ANNALES

DE LA

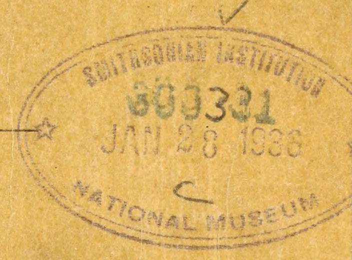
SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE LYON

Année 1894

(NOUVELLE SÉRIE)

TOME QUARANTE ET UNIÈME



LYON
H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR
36, PASSAGE DE L'HOTEL-DIEU
MÊME MAISON A GENÈVE ET A BALE
PARIS
J.-B. BAILLIÈRE ET FILS, ÉDITEURS
19, RUE HAUTEFEUILLE
1894



ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE LYON

AVIS AUX SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES

La Société d'Études scientifiques étant fusionnée avec la Société linnéenne de Lyon on est prié, afin d'éviter les doubles emplois, d'envoyer à l'avenir toutes les communications, livres, annales, bulletins, mémoires, lettres, destinés à la Société d'Études scientifiques à l'adresse du *Président de la Société linnéenne, place Sathonay, à Lyon.*

AVIS AUX SOCIÉTAIRES

Les membres de la Société linnéenne sont priés de faire parvenir au Trésorier de la Société, 19, rue de la République, le montant de leur cotisation.

Passé le 30 juin, ce montant sera recouvré par la voie de la poste et les frais seront ajoutés au mandat.

Les Sociétaires non résidant à Lyon qui désirent qu'on leur envoie le volume des Annales voudront bien en donner avis au Secrétaire et joindre à leur cotisation la somme de 1 franc.

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE LYON

Année 1894

(NOUVELLE SÉRIE)

TOME QUARANTE ET UNIÈME

LYON

H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR

36, PASSAGE DE L'HOTEL-DIEU

MÊME MAISON A GENÈVE ET A BALE

PARIS

J.-B. BAILLIÈRE ET FILS, ÉDITEURS

19, RUE HAUTEFEUILLE

1894

TABLEAU

DES

MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE LYON

BUREAU POUR L'ANNÉE 1894

MM. Couvreur, *président.*
Riche, *vice-président.*
Blanc (Louis), *secrétaire général.*
Rebour, *secrétaire.*
Roux (Nizius), *trésorier.*

LISTE DES MEMBRES EN 1894

MM.

1889. Bataillon, chargé du cours de zoologie à la Faculté des sciences de Dijon (Côte-d'Or).
1866. Beckensteiner (Charles), rue de l'Hôtel-de-Ville, 9.
1881. Belon (R. P.), rue du Plat, 18.
1860. Berne (Philippe), Saint-Julien-en-Jarret (Loire).
1869. Bertholey (Martial), notaire à Mornant (Rhône).

MM.

1875. Blanc (Léon, le Dr), rue de la Charité, 33.

1889. Blanc (Louis), répétiteur d'anatomie et de zoologie à l'École vétérinaire.

1891. Boucher, répétiteur d'histoire naturelle à l'école vétérinaire.

1892. Brolemann (Henri), rue Marignan, 22, Paris.

1888. Bruet, sous-chef de section de la Cie P.-L.-M., à Autun (Saône-et-Loire).

1863. Brunet-Lecomte, négociant, rue des Colonies, 2.

1884. Bruyas (Aug.), quai des Célestins, 5.

1891. Buat (Marcel Du), chef dessinateur à la Cie P.-L.-M., 10, cours du Midi.

1881. Carret (l'abbé), aumônier des Dames du Sacré-Cœur aux Chartreux.

1881. Carrier (Édouard), docteur en médecine, rue Saint-Dominique.

1866. Chabrières, trésorerie générale du Rhône.

1882. Chanrion (l'abbé), à l'Institution des Chartreux.

1885. Chantre, rue de Trion, 36.

1887. Chobaut (Alfred, le Dr), rue Dorée, 4, à Avignon.

1892. Chifflot, préparateur de botanique à la Faculté des sciences.

1879. Courbet (Jules), rue Sainte-Hélène, 14.

1871. Coutagne (Georges), ingénieur des poudres et salpêtres, quai des Brotteaux, 29.

1889. Couvreur, chef des travaux de physiologie à la Faculté des sciences.

1892. David (Eugène), pharmacien, rue de l'Hôpital, 21, à Dijon.

1862. Delocre, inspecteur des ponts et chaussées, rue Lavoisier, 1, à Paris.

1889. Depéret, professeur de géologie à la Faculté des sciences.

MM.

1891. DÉRIARD-RICHARME (Auguste), quai de Retz, 15.

1891. DÉRIARD-RICHARME (Pierre), quai de Retz, 15.

1872. DESGEORGES (Alphonse), négociant, rue Puits-Gaillot, 19

1882. DRIVON (Jules), médecin des Hôpitaux de Lyon, quai de la Guillotière, 30.

1891. DUBOIS, professeur de physiologie à la Faculté des sciences

1888. DUPUIS, entrepreneur, route de Vienne, 94.

1870. DURAND (Victor), rue Lafont, 6.

1894. FAUCHERON, étudiant, boulevard de la Croix-Rousse, 115.

1884. FAURE, professeur à l'École vétérinaire, cours Morand, 26

1881. FAVARCQ, propriétaire, rue du Vernay, 48, à Saint-Étienne (Loire).

1891. FERIER (Charles), place Tolozan, 22.

1882. FLORY, avoué, rue Gasparin, 8.

1857. FOURNEREAU (l'abbé), professeur à l'institution des Chartreux.

1894. FRANCESCO DOS SANTOS, pharmacien de l'armée brésilienne.

1856. GABILLOT (Joseph), quai des Célestins, 5.

1889. GARCIN (le Dr), à Morestel (Isère).

1890. GARIN (Jules), quai Saint-Antoine, 37.

1891. GARON, route de Strasbourg, 51.

1881. GEANDEY (Ferdinand), négociant, rue de Sèze, 11.

1851. GENSOUL (André-Paul), rue Vaubecour, 42.

1866. GILLET (Joseph), quai de Serin, 9.

1890. GIVOIS, pharmacien à Vichy (Allier).

1894. GRANGE, étudiant, avenue de Noailles.

1881 GROUVELLE (Antoine), directeur de la manufacture des tabacs du Gros-Caillou, quai d'Orsay, 63, Paris.

1862. GUIMET (Émile), place de la Miséricorde, 1

MM.

1869. HEYDEN (le baron de), à Bockenheim, près de Francfort-sur-Mein, Schlosstrasse, 54 (Allemagne).

1887. JACQUARD (R. P.), institution des Dominicains, à Oullins.

1883. JACQUEMET (le Dr), médecin à Crémieu (Isère).

1882. JACQUET, imprimeur, rue Ferrandière, 18.

1891. JARDON, préparateur de physiologie à la Faculté des sciences.

1845. JORDAN (Alexis), rue de l'Arbre-Sec, 40.

1884. LACROIX (Eugène, le Dr), Grande rue des Charpennes, 45.

1868. LAVAL (Henri), avocat à Villefranche (Rhône).

1892. LESBRE, professeur d'anatomie à l'École vétérinaire.

1881. LOCARD (Arnould), ingénieur, quai de la Charité, 38.

1894. LEVRAT (Louis), rue Saint-Dominique, 16.

1881. MABILLE (J.), préparateur au laboratoire de zoologie, au Muséum, rue Laromiguière, 7 *bis*, Paris.

1873. MAGNIN (Antoine, le Dr), professeur à la Faculté des sciences de Besançon.

1860. MANGINI (Félix), ingénieur civil, avenue de l'Archevêché, 2.

1855. MANGINI (Lucien), ingénieur civil, Sainte-Foy-l'Argentière (Rhône).

1881. MARMORAT (Gabriel), négociant, rue Lafont, 18.

1866. MARNAS, teinturier, quai des Brotteaux, 12.

1887. MAUDUIT (le Dr), à Crest (Drôme).

1883. MEHIER (Camille), rue Sainte-Catherine, à Saint-Etienne (Loire).

1887. MERMIER, rue Bugeaud, 138.

1891. MICHAUD, quai de la Pêcherie, 13.

1881. MOITIER, surveillant au Lycée Saint-Rambert, près de Lyon.

1876. MONVENOUX (Frédéric), pharmacien, rue Grenette, 35.

MM.

1856. Pallias (Honoré), rue Centrale, 31.
1892. Parcelly (le Dr), rue de l'Enfance, 27.
1879. Perroud (Charles), avocat, place Bellecour, 16.
1866. Pichot (Emmanuel), négociant, quai des Brotteaux, 17.

1893. Rebour, rue Célu, 8.
1881. Redon-Neyreneuf (Louis), rue des Prêtres, 22.
1880. Regalia (Ettore), secrétaire de la Société d'anthropologie de Florence (Italie).
1881. Renaud (Jean-Baptiste), cours d'Herbouville, 21.
1873. Rérolle (Louis), directeur du Muséum de Grenoble (Isère).
1892. Rey (Alexandre), imprimeur, rue Gentil, 4.
1858. Rey (Claudius), officier d'Académie, place Saint-Jean, 4.
1864. Riaz (Auguste de), banquier, quai de Retz, 10.
1882. Riche (Attale), chef des travaux de géologie à la Faculté des sciences, rue Saint-Alexandre, 9.
1889. Riel (Ph., le Dr), boulevard de la Croix-Rousse, 122.
1863. Roman (Ernest), place des Pénitents-de-la-Croix, 1.
1892. Roman (Frédéric), place des Pénitents-de-la-Croix, 1.
1881. Rouäst (Georges), rue du Plat, 32.
1870. Roux (Gabriel, le Dr), directeur du Bureau d'hygiène, rue Duhamel, 17.
1873. Roux (Nizius), rue de la République, 19.
1882. Roy, horticulteur, chemin de Montagny, au Moulin-à-Vent, près de Lyon.

1868. Saint-Lager (le Dr), cours Gambetta, 8.
1886. Saubinet (Étienne), lieutenant-colonel directeur du génie à Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).
1866. Sonthonax (Léon), rue Neuve, 9.

MM.

1893. Stavresco (Pierre), vétérinaire en chef de l'armée roumaine en résidence à l'Ecole vétérinaire.

1882. Terras (Marius), à Ahmed-Zaïd, près Tunis.

1881. Tommasi (Dr Donato), avenue de Wagram, 50, Paris.

1862. Vachat (Du), juge au tribunal de Belley (Ain).

1885. Vachon, place de la Charité, 3.

1881. Xambeu, capitaine en retraite à Ria, par Prades (Pyrénées-Orientales).

Membres correspondants.

1863. Blanchard, membre de l'Institut, à Paris.

1866. Falsan (Albert), à Collonges-sur-Saône (Rhône).

1849. Lejolis, directeur de la Société des sciences naturelles de Cherbourg.

ESQUISSE

DE LA PARTIE INFÉRIEURE

DES

TERRAINS JURASSIQUES

du département de l'Ain

PAR

ATTALE RICHE

DOCTEUR ÈS SCIENCES
CHEF DES TRAVAUX PRATIQUES DE GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE
A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE LYON

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon.

INTRODUCTION

La moitié orientale du département de l'Ain est constituée par une région montagneuse formant à peu près la terminaison méridionale du massif du Jura. Pour compléter cette terminaison, il reste à lui adjoindre : au sud-ouest, le plateau de Crémieu et Morestel (Isère), et les îlots le prolongeant plus au sud ; au sud-est et au sud, les chaînes du Gros-Foug, de la Charvaz, du Mont-du-Chat, de l'Epine et du Mont-Tournier (Savoie), et le prolongement de cette dernière jusqu'à Voreppe (Isère).

L'intérêt présenté par le massif du Jura, sous le double rapport orographique et stratigraphique, en fait une région classique. Ses plissements et ses cassures ont été étudiés sur un grand nombre de points de son étendue, mais surtout dans ses parties orientale, septentrionale et centrale, en Suisse et dans les départements du Doubs et du Jura. Beaucoup de géologues ont contribué à cette connaissance : de Saussure, Escher de la Linth, Mérian, Thurmann surtout, de Buch, Rozet, Gressly, Lory et Pidancet, Greppin, etc.,

MM. Marcel Bertrand, l'abbé Bourgeat, Haug, Heim, Jaccard, Jourdy, Kilian, Marcou, Mœsch, Schardt, etc., etc.

L'étude précise et détaillée de la constitution stratigraphique du massif, les comparaisons entre ses diverses parties et avec les régions voisines, le synchronisme et l'extension de ses facies, n'ont certainement pas été poussés aussi loin que le côté orographique. Nombreux cependant sont ceux qui, par des notes et mémoires de toute importance, ont apporté leur tribut à la construction de l'édifice. Les nommer tous nécessiterait une liste trop longue, qu'il serait fort difficile de ne pas laisser incomplète ! Aussi, n'est-il pas surprenant qu'en présence d'une si riche accumulation de matériaux le Jura passe pour une région des mieux connues dans ses détails. Mais lorsque l'on veut entreprendre une synthèse stratigraphique de cette intéressante contrée, même pour un simple groupe de terrains ou dans une partie importante de son étendue, on ne tarde pas à constater que l'analyse précise n'a pas été poussée assez profondément sur une foule de points.

Plusieurs causes d'ailleurs, interviennent pour entraver l'analyse stratigraphique détaillée du Jura. Les unes tiennent à l'état de la surface : ce sont les éboulis, la végétation, les forêts, les cultures, etc. ; les autres dépendent d'actions diverses plus anciennes, dont les résultats se trahissent aujourd'hui par l'irrégulière distribution des fossiles, l'extension restreinte d'espèces importantes, la modification faunique de beaucoup de niveaux fossilifères, les changements de facies, l'état ordinaire de défectueuse conservation des restes organiques.

Les explorations que j'ai poursuivies durant six années consécutives m'ont permis d'élucider pour le Jurassique inférieur de la partie méridionale du massif, quelques-unes des lacunes que je viens d'indiquer. Elles ont abouti à la publication récente d'un mémoire [1], auquel j'aurai l'occasion de faire plus d'un emprunt dans le présent travail. Je n'ai pas voulu donner à ce dernier une

[1] A. Riche, Etude stratigraphique sur le Jurassique inférieur du Jura méridional, thèse de doctorat ; Annales de l'Université de Lyon, tome VI, fascicule 3, 1893, Paris, Masson, éditeur.

extension régionale aussi grande, préférant y introduire quelques compléments qui eussent trop allongé le premier, en le surchargeant de faits secondaires.

Me restreignant ici à la partie du massif du Jura, comprise dans le département de l'Ain, je décrirai les étages s'étendant du Lias à l'Oxfordien inférieur. Cette description sera précédée d'une analyse des divers travaux publiés sur tout ou partie des mêmes étages dans cette même région. Je laisse pour des publications ultérieures les études que j'ai déjà commencées sur la stratigraphie du Jurassique supérieur dans le Jura méridional, et sur l'orographie et la tectonique de cette région.

La partie montagneuse du département de l'Ain, par les diverses voies de communication qui la sillonnent, est d'une exploration facile. A proximité de la région lyonnaise, où se trouvent de nombreux géologues et où il s'en forme chaque jour, le Jura de l'Ain ne doit que voir augmenter le nombre de ceux qui le parcourent et y séjournent. Si le présent travail peut leur être de quelque utilité, s'il peut leur servir de guide dans quelques-unes de leurs excursions, mon but sera rempli. C'est avec satisfaction qu'il me sera permis de croire que j'ai pu apporter mon modeste concours à la diffusion de la connaissance d'une partie de la chaîne jurassienne.

REVUE ANALYTIQUE DES TRAVAUX PUBLIÉS

SUR

LA PARTIE INFÉRIEURE DES TERRAINS JURASSIQUES

du département de l'Ain

1825. Dupasquier. — Dans un *Mémoire sur la minéralogie des environs de Saint-Rambert, département de l'Ain* [1], Dupasquier a décrit, sans indiquer, il est vrai, le niveau géologique,

[1] Arch. hist. et stat. du dép. du Rhône, vol. II, p. 191-207, 263-277.

une marne schiteuse, avec lignite et rognons pyriteux, et un minerai de fer, dont on trouve des affleurements sur plusieurs points de la région de Saint-Rambert : à Torcieux, Montferrand, Serrières, Montgriffon, Saint-Jérôme, etc. Ces couches, on le sait, dépendent de la partie supérieure du Lias. L'auteur indique une proportion de 43 pour 100 d'oxyde de fer, dans le minerai de Saint-Rambert qu'il signale à tort en filons et rapproche avec raison de celui de Villebois.

1830. **Gueymard.** — Un mémoire *Sur la minéralogie, la géologie et la métallurgie du département de l'Isère* [1], a fourni à Gueymard l'occasion de donner quelques renseignements sur la partie de l'Ain contiguë au nord-est de l'Isère. On y voit les mines de fer oolithique de Villebois, puissantes d'1 à 2 mètres, riches en fossiles, recouvertes par un calcaire où abondent les entroques et autres fossiles. Entre Saint-Sorlin et Lagneux se trouve le calcaire à Gryphées, base de tout le système. Dans la partie comprise entre Villebois et le Saut-du-Rhône, la méconnaissance des failles entraîne l'auteur à indiquer des superpositions erronées.

1835. **Millet.** — Une *Notice géologique sur l'arrondissement de Belley (Ain)* [2], due à Millet, signale la présence du calcaire à Gryphées à Bons, et du calcaire à entroques à Billieux. Les fossiles recueillis à Bons par l'auteur indiqueraient les trois étages du Lias.

1836. **Valuy.** — Dans ses *Notices géologiques et minéralogiques* [3], Valuy consacre deux articles au *fer oxydé globuliforme*, expression sous laquelle il désigne le minerai de fer oolithique. Dans le premier, il assimile le minerai de Villebois et de Saint-Rambert-en-Bugey, avec raison à celui du Mont-d'Or lyonnais, mais à tort à celui du Mont-du-Chat, lequel appartient au contraire au Callovien. — Le second article fournit des détails sur le minerai de Villebois surmonté de calcaires très coquilliers, avec

[1] Grenoble, p. 39.
[2] Bull. Soc. Géol. de France, 1re sér., vol. VI, p. 176.
[3] Ann. Soc. Linn. de Lyon, 1re sér., v. I.

Encrines, Polypiers, etc. Il mentionne aussi à Vaux, près Lagnieu, le minerai oolithique reposant sur une marne bitumineuse supportée par le calcaire à Gryphées arquées.

1839, 1840. **Millet.** — Une première *Note géologique sur le département de l'Ain, pour servir à la statistique générale de ce département*[1], décrit le Keuper de Saint-Rambert, Champfromier et Vaux-Févroux, supportant dans les deux premières localités le Lias sur lequel, dans la première, se voit le groupe oolithique.

Dans une *Seconde note géologique, etc.*[2], Millet étudie le Lias de Saint-Rambert, Champfromier, Ambérieu, Vaux-Févroux, Lagnieu, Villebois et Bons. Il le divise en calcaire à Gryphées à la base, et marnes à Bélemnites, au sommet. Les fossiles cités appartiennent aux trois étages du Lias. L'Oolithe ferrugineuse terminant le Lias commence, d'après l'auteur, le groupe oolithique venant au-dessus.

1840. **Dufrénoy et de Beaumont.** — La *Carte géologique de la France*[3] indique d'une manière trop sommaire les affleurements de nos terrains, dominant surtout dans la partie occidentale de la région.

1842-1849. **Alc. d'Orbigny.** — Le volume de la *Paléontologie Française* consacré aux *Céphalopodes jurassiques*[4] renferme, pour un certain nombre d'espèces, des citations du département de l'Ain, notamment Nantua et surtout Saint-Rambert, d'après Cabannet et Sauvanau. Le plus grand nombre de ces citations s'adressent au Lias et au Callovien.

1843. **Itier.** — Dans une *Notice sur la constitution géologique des environs du fort de l'Ecluse*[5], Itier signale à 200 mètres au nord du hameau de Longeray, un calcaire à entroques jaune et miroitant, de l'étage inférieur jurassique.

[1] B. S. G. F., 1, X, p. 72.
[2] B. S. G. F., 1, XI, p. 363.
[3] Echelle 1/500.000, Paris.
[4] Terr. jurass., vol. I, Paris.
[5] B. S. G. F., 1, XIV, p. 229.

1844. **Gueymard.** — Dans sa *Géologie et minéralogie du département de l'Isère*[1], Gueymard reproduit les mêmes indications de son mémoire de 1830.

1845. **Sauvanau.** — Des *Recherches analytiques sur la composition des terres végétales des départements du Rhône et de l'Ain*[2] fournissent à Sauvanau l'occasion de parler de la composition des marnes schisteuses et pyriteuses du Lias du département de l'Ain, lesquelles sont recouvertes par un banc d'oxyde de fer oolithique fossilifère. L'auteur paraît toutefois confondre les marnes de l'Oxfordien supérieur avec celles de la partie inférieure du même étage.

1846. **Albin Gras.** — Dans sa *Description des oursins fossiles du département de l'Isère, etc.*[3], Gras cite deux espèces de l'Oolithe inférieure de l'Ain.

1847. **Fournet.** — Dans une note *Sur les travaux géologiques de Thiollière*[4], Fournet parle du Choin de Villebois, mais semble le placer à tort au niveau de la Grande-Oolithe qui, en réalité, le supporte.

1848. **Sauvanau.** — A propos d'*Analyses de diverses roches du Bugey*[5], Sauvanau donne quelques détails sur la constitution du Keuper de l'Ain. Parmi les analyses figurent celles des calcaires de la partie inférieure du Lias à Saint-Rambert et à Bons.

1848. **Drian.** — La *Minéralogie et pétralogie des environs de Lyon*[6], par Drian, à l'article *Terrain jurassique*, renferme, d'après Thiollière, une coupe détaillée des assises venant au-dessus du minerai de fer du Lias supérieur, dans la partie méridionale du Bugey. Les successions principales y sont assez bien indiquées, malgré quelques erreurs de parallélisme. Ainsi, l'auteur se trompe en assimilant au Ciret du Mont-d'Or lyonnais une faible assise

[1] Statist. génér. du dép. de l'Isère, vol. I, p. 263.
[2] Ann. Soc. Agr. de Lyon, 1, VIII, p. 419.
[3] Bull. Soc. Stat. de l'Isère, 1, IV.
[4] Mém. Acad. de Lyon, II, p. 97.
[5] Ann. Soc. Agr. de Lyon, 1, XI, p. 196.
[6] Ann. Soc. Agr. de Lyon, 1, XI, p. 205.

supportant les couches à Polypiers de la partie supérieure du Bajocien. De même, le Calcaire roux sableux fossilifère de Saint-Rambert n'est autre que le Choin de Villebois et ne doit pas être superposé à ce dernier. — A l'article *Choin de Villebois*, Drian donne les caractères de cette assise, avec de bonnes observations sur les *Stylolithes* (article de ce titre).

1849. Thiollière. — Dans une note *Sur la composition de la série des couches jurassiques aux environs de Tournus*[1], Thiollière indique que Sauvanau le premier a signalé, aux environs de Saint-Rambert-en-Bugey, la couche ferrugineuse surmontant le Choin, comme distincte du minerai de fer (Kelloway-rock), lequel en est séparé par une assise marneuse.

1849. Thiollière. — Un travail *Sur un nouveau gisement de poissons fossiles dans le Jura du département de l'Ain*[2], par Thiollière, regarde le Choin de Villebois comme formé en partie par des débris de Polypiers dont les traces, par l'influence des actions atmosphériques, apparaissent sous forme de taches rousses ramifiées. Les joints stylolithiques du Choin sont également mentionnés. Une coupe du Jurassique moyen dans le sud du Bugey commence par l'oolithe ferrugineuse du Callovien inférieur, supportant une épaisse assise de marnes, composée certainement des deux niveaux supérieurs du Callovien, réunis à tort à l'assise marneuse de la base de l'Oxfordien.

1850. Alc. d'Orbigny. — Dans le *Prodrome de paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés*[3], d'Orbigny cite de nombreuses espèces, particulièrement de Saint-Rambert et de Nantua.

1851. Lory. — Une *Notice sur le plateau jurassique du nord du département de l'Isère*[4], par Lory, signale l'existence à Villebois, d'une faille mettant en contact le Calcaire à Gryphées et le *Forest-marble*.

[1] Ann. Soc. Agr. de Lyon, 2, I, p. LXX.
[2] Ann. Soc. Agr. de Lyon, 2, I, p. 43.
[3] Vol. I, Paris.
[4] B. S. G. F., 2, IX, p. 48 ; Bull. Soc. Stat. de l'Isère, 2, I, p. 351.

1851. Thiollière. — Dans une *Seconde notice sur le gisement et sur les corps organisés fossiles des calcaires lithographiques, dans le Jura du département de l'Ain*[1], Thiollière indique le beau développement des marnes oxfordiennes inférieures aux environs de Belley.

1852. Alc. d'Orbigny. — Le *Cours élémentaire de paléontologie et de géologie stratigraphiques*[2], par d'Orbigny, mentionne, pour l'extension de nos terrains, plusieurs localités de l'Ain, notamment Nantua, Saint-Rambert, Culoz, Belley. Pour le Lias comme pour le Jurassique inférieur, l'auteur regarde toutes ces régions comme des points littoraux des mers.

1853. Studer. — Dans son ouvrage *Geologie der Schweiz*[3], Studer parle plusieurs fois des terrains du département de l'Ain. La citation la plus intéressante concerne la montagne de Nantua. L'auteur y a reconnu, au-dessus du Bajocien *(Hauptrogenstein)*, des marnes et calcaires marneux du niveau du *Great-Oolithe*, où abondent les Oursins *(Dysaster analis)* et diverses Myacées. A mi hauteur de la montagne, près d'une ferme, se montre une oolithe ferrugineuse avec *Bel. hastatus* et *Amm. athleta*, correspondant au Callovien. Au-dessus vient immédiatement l'*Oxford thon* renfermant une quantité incroyable de petits fossiles pyriteux.

1854. Alb. Gras. — Le *Catalogue des corps organisés fossiles qui se rencontrent dans le département de l'Isère*[4], par Gras, indique deux espèces de l'Ain, *Hyboclypus gibberulus*, à Oncieu, *Thecophyllia decipiens* à Villebois.

1856. D'Archiac. — L'*Histoire des progrès de la Géologie*[5], par d'Archiac, reproduit pour l'Ain les notes précitées de Millet, Itier, Gueymard, Drian, Lory, Studer. Par suite, sans doute, d'une confusion de localités, l'auteur signale un beau développement des

[1] Lyon.
[2] Vol. II, 2e fasc., Paris.
[3] Vol. II, p. 300, Zürich.
[4] Bull. Soc. Stat. de l'Isère, 2, II, p. 1.
[5] Vol. VI, Formation jurassique, p. 675.

calcaires oolithiques du groupe oolithique inférieur à la grande côte de Cerdon, dont les couches appartiennent en réalité au groupe supérieur.

1857. **Etallon.** — Dans son *Esquisse d'une description géologique du Haut-Jura et en particulier des environs de Saint-Claude* [1], Etallon établit divers rapprochements entre sa région et Nantua.

1857. **Lory.** — Un *Mémoire sur les terrains crétacés du Jura* [2], par Lory, figure deux coupes montrant un affleurement jurassique inférieur, l'une dans la vallée de Neyrolles près Nantua, l'autre au centre de l'anticlinal de la chaîne du Colombier.

1858. **Benoit.** — Dans une *Esquisse de la carte géologique et agronomique de la Bresse et des Dombes* [3], Benoit donne diverses coupes mentionnant le Jurassique inférieur à Coligny, au Crêt-de-Chalam, au Grand-Colombier, d'Ambérieu au Mont-Luisandre. Quelques erreurs y existent, notamment la présence du Jurassique supérieur au sommet du Mont-Luisandre où l'on trouve au contraire le calcaire à Polypiers du Bajocien.

1858. **Thiollière.** — A la *Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Nevers* [4], Thiollière présenta des observations concernant le département de l'Ain, notamment sur la présence du Callovien à Montagnieu et à Tenay, sur la rareté de l'*Amm. coronatus* dans le Bugey, et sur l'absence des marnes oxfordiennes en quelques points de cette région. La Grande-Oolithe, dans l'Ain, comprend cinq subdivisions qui sont, en allant de haut en bas : 1° Une assise peu puissante, à Bryozoaires, assimilée à la *Dalle nacrée* de Thurmann et manquant souvent. 2° Les marnes sableuses des Monts-d'Ain, près Nantua, puissantes dans le nord, manquant dans le sud du Bugey. 3° Le Choin de Villebois, excellent horizon dans le Bugey méridional, mais que l'auteur étend à tort jusqu'au delà de Nantua. 4° Des calcaires oolitiques.

[1] Ann. Soc. Agr. de Lyon, 3, I, p. 247.
[2] Mém. Soc. Emul. du Doubs, 3, II, p. 235.
[3] B. S. G. F., 2, XV, pl. 4.
[4] B. S. G. F., 2, XV, p. 710.

5° Des calcaires à *Ostrea acuminata.* — D'après Thiollière, les couches à *Am. Murchisonæ*, celles à *Am. torulosus* et *Turbo capitaneus*, celles à *Am. radians* et *jurensis*, celles à *Am. communis, cornucopiæ* et *subarmatus*, distinctes dans le Wurtemberg, seraient représentées à Villebois par un banc de minerai de fer oolithique dans lequel toutes ces espèces gisent côte à côte. Cette affirmation ne repose sur aucun argument fondé.

1858. **Benoit.** — Les coupes accompagnant une *Note sur la découverte de la craie dans le département de l'Ain, et sur quelques traits du phénomène erratique* [1], par Benoit, figurent des affleurements de Jurassique inférieur dans la région comprise entre Serrières-sur-Ain et Volognat.

1859. **Dumortier.** — Une *Notice sur le terrain jurassique du Mont-d'Or lyonnais* [2], par Dumortier, cite le calcaire à fucoïdes à Ambérieu-en-Bugey.

1860. **Lory.** — La *Description géologique du Dauphiné* [3], par Lory, parle du Choin de Villebois et donne la coupe où, dans cette localité, une importante faille met en contact le Choin avec le calcaire à Gryphées.

1860. **Benoit.** — Une des coupes de la planche jointe à une *Note sur les terrains tertiaires entre le Jura et les Alpes* [4], par Benoit, marque l'affleurement du Jurassique inférieur sur le versant ouest de la chaîne du Grand-Colombier.

1861. **Dumortier.** — Dans une *Note sur le calcaire à fucoïdes base de l'oolithe inférieure dans le bassin du Rhône* [5], Dumortier cite encore le gisement d'Ambérieu.

1862. **D'Alleizette.** — Une *Note sur la craie et la mollasse du Jura bugeysien, dans les environs de Nantua* [6], par d'Alleizette, est accompagnée d'une coupe allant de la rivière d'Ain à la plaine

[1] B. S. G. F., 2, XVI, pl. 2.
[2] B. S. G. F., 2, XVI, p. 1065.
[3] Grenoble.
[4] B. S. G. F., 2, XVII, pl. 5.
[5] B. S. G. F., 2, XVIII, p. 579.
[6] B. S. G. F., 2, XIX, pl. 10.

suisse, par Nantua et le Crêt-de-Chalam. On y trouve successivement cinq affleurements de Jurassique inférieur.

1864-1874. Dumortier. — Les *Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône*[1], par Dumortier, n'embrassent que le Lias. Un certain nombre de faits concernent le département de l'Ain ; je citerai les principaux.

Pour l'Infra-Lias, l'auteur mentionne le niveau de l'*Avicula contorta* près de Lagnieu, mais sans ce fossile lui-même. Parmi les gisements de Lias inférieur, figurent Villebois, Lagnieu, Saint-Rambert. Ceux du Lias moyen sont Villebois, Ambérieu, Saint-Rambert.

Le Lias supérieur de l'Ain comprend des marnes foncées surmontées par un banc de minerai de fer oolithique supportant une mince couche calcaire, parfois ferrugineuse. Dumortier a reconnu cette couche formant une zone distincte (zone de l'*Amm. opalinus*) qu'il oppose au reste (zone de l'*Amm. bifrons*) de l'étage. Les gisements indiqués sont Serrières-de-Briord, Villebois, Ambérieu, Saint-Rambert, Coligny.

1865. Ebray. — Une note d'Ebray *Sur la stratigraphie du système oolithique inférieur des environs de Saint-Rambert (Ain) et sur la présence de ce système dans les montagnes des Alpes*, renferme une coupe relevée à Saint-Rambert avec une précision en rendant la critique plus facile. Sept assises y sont distinguées.

1. Calcaire blanchâtre, dur, quelquefois sublamellaire, correspondant à un calcaire à entroques. — C'est l'assise miroitante située entre deux niveaux à Polypiers, dont Ebray ne mentionne pas l'inférieur.

2. Calcaire peu épais avec Polypiers.

3. Couche pétrie de *Terebratula Phillipsii.* — Il m'est impossible d'admettre l'existence et surtout l'abondance de cette espèce, alors que de nombreuses coupes très nettes m'ont toujours montré,

[1] Lyon ; 4 vol.

[2] Bull. Soc. Linn. de Normandie, 1, X, p. 53.

dans toute cette région, le niveau supérieur à Polypiers supportant la couche à petites Huîtres du début du Bathonien, par l'intermédiaire d'un banc à grain très fin, avec fossiles empâtés et indéterminables.

4. Couches de marnes avec nombreuses *Ostrea acuminata.* — C'est une forme voisine, *Ostrea obscura,* que l'on trouve à ce niveau à Saint-Rambert.

5. Rudiments de marnes ferrugineuses à *Collyrites Eudesi.* — Ebray oublie de mentionner, entre ses assises 4 et 5, une masse calcaire de 40 mètres d'épaisseur, en grande partie oolithique. De plus, l'expression marnes ferrugineuses est peu justifiée, la teneur en fer de l'assise 5 étant à peu près nulle.

6. Calcaires compactes à charveyrons, terminés par des assises ruiniformes. — Cette division est simplement le Choin de Villebois; il est surprenant que l'auteur n'en ait pas reconnu la présence. Quant aux tubulures remplissant les bancs supérieurs, elles ne sauraient en aucun cas être attribuées à un *fucus.*

7. Couche à *Collyrites ovalis,* très fossilifère.

Au-dessus de cette assise, Ebray signale un calcaire marneux supportant une couche à oolithes ferrugineuses avec *Amm. macrocephalus,* à laquelle succèdent des marnes avec *Amm. anceps.*

1867-1874. Cotteau. — Le volume de la *Paléontologie française,* réservé aux *Echinides irréguliers jurassiques* [1] décrits par M. Cotteau, indique plusieurs espèces du Bathonien de Saint-Rambert.

1869. Jaccard. — La *Description géologique du Jura vaudois et neuchatelois* [2], par M. Jaccard, mentionne le Bathonien à la Fontaine-Napoléon, entre Gex et la Faucille.

1871. Noguès. — Une *Note sur les calcaires hydrauliques du département de l'Ain* [3], due à M. Noguès, s'occupe de la région traversée par le chemin de fer de Bourg à Nantua. Elle signale l'Oolithe inférieure (Bajocien et Bathonien) entre Jasseron et

[1] Terr. jurass., vol. IX, Paris.
[2] Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 6e livr., Berne.
[3] Ann. Soc. Agr. de Lyon, 4, IV, p. 235.

Ceyzériat, dans la cluse de Sélignac, à Bolozon, à Mornay. Cette note est accompagnée d'une carte géologique de la région, dressée d'après des minutes communiquées à l'auteur par Benoît.

1872. **Dumortier.** — Dans une note *Sur le véritable niveau des Ammonites viator et tripartitus* [1], Dumortier affirme la position, dans tout le département de l'Ain, de l'assise à *Cancellophycus scoparius* et *Amm. Murchisonæ* à la base de l'Oolithe inférieure.

1873. **Falsan et Dumortier.** — Une importante *Note sur les terrains subordonnés aux gisements de Poissons et de Végétaux fossiles du Bas-Bugey* [2], par MM. Falsan et Dumortier, décrit les terrains affleurant entre Serrières-de-Briord et Massignieu-de-Rive. Je lui dois une mention particulière.

Bajocien. — 1. Marnes et calcaire marneux à *Cancellophycus scoparius* et *Amm. Murchisonæ* (Calcaire à fucoïdes).

2. Calcaire à entroques, à nombreux rognons siliceux et rares fossiles.

3. Calcaire pétri de débris d'entroques, Bryozoaires et autres fossiles.

4. Calcaire sans fossiles, que les auteurs rapprochent à tort du Ciret du Mont-d'Or lyonnais.

5. Calcaire à Polypiers, comprenant deux niveaux séparés par un calcaire à entroques miroitant.

Bathonien. — 1. Calcaire marneux et marnes à *Ostrea acuminata.*

2. Calcaire oolithique ou grenu, avec couches marneuses fossilifères.

3. Calcaire dur et fin, bien lité, avec faux délits à stylolithes (Choin de Villebois) ; les bancs supérieurs sont traversés en tous sens par un Polypier branchu. Au-dessous et au-dessus se trouvent de nombreux rognons siliceux.

4. Calcaire marneux, souvent à oolithes ferrugineuses, très fossilifère.

[1] B. S. G. F., 2, XXIX, p. 148.
[2] Lyon.

5. Calcaire marneux, à surface supérieure perforée.

Callovien. — Calcaire marneux, à oolithes ferrugineuses, avec *Amm. macrocephalus* et nombreux autres fossiles.

Oxfordien. — 1. Calcaire marneux et marnes, supportant un calcaire ocreux fossilifère. — Ce sont les couches à *Amm. anceps* et *athleta.* Elles doivent être réunies au Callovien.

2. Marnes à nombreux petits fossiles pyriteux, surmontées par la série des formations supérieures.

Ce remarquable mémoire, malgré des rapprochements peu justifiés et un manque général de précision, facile cependant à obtenir dans une région où les fossiles assez abondants permettent de détailler les niveaux, n'en reste pas moins un recueil de précieuses observations, que l'on consultera toujours avec fruit.

1875-1885. **Cotteau.** — Les *Echinides réguliers jurassiques* [1], décrits par M. Cotteau dans la *Paléontologie française,* indiquent quelques espèces de l'Ain, notamment du Bajocien des environs de Villebois.

1876. **De Tribolet.** — Dans une note *Sur les terrains jurassiques supérieurs de la Haute-Marne, comparés à ceux du Jura suisse et français* [2], M. de Tribolet étend bien à tort au département de l'Ain ses assimilations sur la constitution du Callovien. Son assise inférieure ne correspond pas qu'à la zone à *Amm. macrocephalus*, partout distincte de la zone suivante à *Amm. anceps* et *coronatus.* Son assise supérieure représente la zone à *Amm. athleta et Lamberti* et les marnes à *Amm. cordatus* qui doivent en être séparées. L'auteur ne termine le Jurassique inférieur qu'avec ces marnes à fossiles pyriteux.

1878. **Choffat.** — L'*Esquisse du Callovien et de l'Oxfordien dans le Jura occidental et le Jura méridional* [3], par M. Choffat, est un des plus importants mémoires publiés sur la chaîne du Jura, tant sous le rapport de la précision de la méthode, que sous celui

[1] Terr. jurass., vol. X, 1e et 2e parties.

[2] B. S. G. F., 3, IV, p. 259.

[3] Mém. Soc. Emul. du Doubs, 5, III, p. 79. — Résumé, B. S. G. F., 3, VI, p. 358.

de la valeur des résultats. Un certain nombre de faits intéressants s'étendent au département de l'Ain. Il est indispensable de les indiquer ici.

L'auteur divise le Callovien de la chaîne du Jura en deux horizons. L'inférieur ou de l'*Amm. macrocephalus*, présente deux facies : la Dalle nacrée ou facies à affinités bathoniennes et le facies à oolithes ferrugineuses. L'horizon supérieur ou des *Amm. anceps* et *athleta*, se subdivise en deux niveaux caractérisés par chacune de ces deux espèces.

Le facies de la Dalle nacrée, bien développé en dehors de l'Ain, se montre encore dans le nord-ouest de ce département, à Meillonnas près Treffort. Le facies à oolithes ferrugineuses est au contraire bien développé dans le Bugey, particulièrement aux environs de Saint-Rambert, où se trouve une faune callovienne typique très abondante. M. Choffat base le parallélisme de ces deux facies sur l'identité de leur position stratigraphique, entre le Bathonien supérieur et le niveau de l'*Amm. anceps*, et sur l'analogie des faunes.

Le niveau de l'*Amm. anceps* comprend un calcaire marneux avec (Nantua) ou sans (Meillonnas, Saint-Rambert) oolithes ferrugineuses. Le niveau de l'*Amm. athleta* est formé par une couche ferrugineuse surmontée d'une couche marneuse où les fossiles, souvent fragmentés, renferment une certaine proportion de phosphate de chaux (Nantua, Confranchette près Pont-d'Ain, Saint-Rambert). L'auteur parle ensuite du Callovien assez spécial se trouvant à la Fontaine-Napoléon, entre Gex et La Faucille, et de l'état rudimentaire de ce terrain à Entremont, vis-à-vis le Fort-de-l'Ecluse. Il insiste sur l'intime liaison existant entre les deux horizons du Callovien et entre l'horizon inférieur et le Bathonien, pour conclure à une ligne de séparation plus rationnelle entre le Callovien et l'Oxfordien.

M. Choffat commence l'Oxfordien par les marnes à *Amm. Renggeri* se rencontrant notamment à Apremont, à Nantua, à Tenay, à Lompnaz, mais absentes au Crêt-de-Chalam et au Fort-de-l'Ecluse. Dans ces dernières localités le Callovien est recouvert

par les calcaires à Spongiaires de Birmensdorf. Avec des exemples pris surtout en dehors de l'Ain, l'auteur interprète cette absence des marnes en considérant le début de leur dépôt, où elles existent, comme s'étant produit pendant que les calcaires à Spongiaires commençaient à se déposer où les marnes font défaut.

Parmi les coupes données à la fin du mémoire, deux intéressent le Callovien et l'Oxfordien du département de l'Ain. Toutes deux sont relatives aux environs de Saint-Rambert, à Indrieu et à Lupieu.

Dans un mémoire antérieur [1], j'ai eu l'occasion de réfuter quelques allégations de mon éminent confrère.

1878. **Cuvier.** — Dans une *Note sur la stratigraphie de l'extrémité sud du Jura et des montagnes qui lui font suite en Savoie, aux environs du Fort-l'Ecluse* [2], M. Cuvier mentionne la Grande-Oolithe à Longeray, près le Fort-l'Ecluse. Sur l'autre rive du Rhône, l'auteur cite des calcaires avec Spongiaires qu'il range bien à tort et sans aucune preuve, dans le Callovien ; il place à la base de l'Oxfordien des marnes et calcaires marneux appartenant à la partie supérieure de ce dernier étage.

1880-1889. **Koby.** — L'importante *Monographie des Polypiers jurassiques de la Suisse* [3], par M. Koby, signale des Polypiers dans le Bajocien de Nantua et de Chézery.

1882-1889. **De Loriol.** — Le volume de la *Paléontologie française* sur les *Crinoïdes jurassiques* [4], dû à M. de Loriol, cite des espèces du Callovien supérieur de Saint-Rambert et de l'Oxfordien inférieur de Nantua, Evoges, Ordonnaz.

1883. **Jacquemin.** — Le chapitre sur la *Géologie de l'Ain*, écrit par M. Jacquemin dans la *Géographie de l'Ain* [5], peut être considéré comme le résumé préalable d'un travail plus important, publié six ans plus tard par le même auteur ; je l'analyse plus loin,

[1] Etude stratigraphique, *op. cit.*, p. 287 et 354.
[2] B. S. G. F., 3, VI, p. 364.
[3] Mém. Soc. Paléont. suisse, vol. VII à XVI.
[4] Terr. jurass., vol. XI, 1e et 2e parties.
[5] Bull. Soc. de Géogr. de l'Ain, 1883.

Aussi me bornerai-je, pour le présent travail, à des critiques très générales, particulièrement sur le mode de description, où les observations mal coordonnées, engendrent une confusion pouvant faire croire à des erreurs. Le cadre de cette notice ne comportait certainement pas une énumération aussi complexe des couches. Le mode de groupement suivi par l'auteur concorde mal avec les variations de constitution des terrains secondaires du département de l'Ain. Les erreurs de fond étant reproduites dans le mémoire ultérieur, je crois inutile de les relever en ce point.

1884. **Hollande.** — Une note sur *Les ramifications du Jura en Savoie*[1], par M. Hollande, signale l'existence, au-dessus de Culoz, de l'oolithe ferrugineuse à *Amm. macrocephalus.* Sur le flanc ouest du Colombier, le Callovien très fossilifère est directement recouvert par les couches de Birmensdorf. Une faille passant par Culoz, Lochieu et au delà, a mis au jour le Bathonien, à partir duquel l'auteur donne une coupe succincte des terrains de la région.

1885. **Boyer.** — Dans une *Note sur les environs de Brenod*[2], Boyer donne la composition de la partie supérieure marneuse du Bathonien, recouverte par l'oolithe ferrugineuse du Callovien. Il signale à Maccorod le Callovien dont le sommet offre un lit à fossiles phosphatés.

1885. **Choffat.** — Dans la *Réunion extraordinaire de la Société géologique de France dans le Jura méridional*[3], le compte rendu de l'excursion au Grand-Colombier, par M. Choffat, indique le calcaire à entroques près de la gare de Culoz, et de l'autre côté du village, à une certaine altitude, le Bathonien.

1885. **Hollande.** — Une *Note sur les terrains jurassiques de Chanaz, du Mollard-de-Vions, du Grand-Colombier et des environs de Chambéry*[4], par M. Hollande, renferme une coupe du Jurassique à Culoz. Le Bajocien, épais de 90 mètres, comprend à la base un calcaire marneux avec *Chondrites* et *Amm. Murchisonæ.* Au-dessus vient un calcaire à rognons siliceux avec *Amm.*

[1] Bull. Soc. d'hist. nat. de Savoie, 1884, p. 12.
[2] B. S. G. F., 3, XIII, p. 828.
[3] B. S. G. F., 3, XIII, p. 856.
[4] B. S. G. F., 3, XIII, p. 876.

Humphriesianus, surmonté par un calcaire à entroques en gros bancs. Le Bathonien (140 mètres) débute par des marnes grossières à *Rhynchonella concinna*, auxquelles succède un calcaire grossier avec lumachelle, supportant un calcaire siliceux en gros bancs, recouvert par un calcaire fossilifère avec *Amm. Parkinsoni*, *Amm. procerus*, nombreux Acéphales, *Rhynch. varians*, etc. Le Callovien commence par des marnes grises avec *Amm. macrocephalus*, sur lesquelles repose un calcaire à oolithes ferrugineuses avec *Amm. macrocephalus* et *anceps*. Le calcaire à Spongiaires vient immédiatement au-dessus.

Cette constitution est très loin de concorder avec celle que j'ai pu observer dans la région de Culoz. Mais ce que je repousse le plus énergiquement, c'est l'assimilation reconnue par l'auteur entre ces terrains de Culoz et ceux de Saint-Rambert-en-Bugey. Tout témoigne au contraire d'une profonde différence entre les facies de ces deux régions.

188 . **Pillet** — En annonçant la *Découverte de l'Ammonites Murchisonæ et du Bajocien au Mont-du-Chat*[1], Pillet mentionne celle du *Cancellophycus scoparius* dénotant la présence du Bajocien inférieur à Culoz, près la gare.

1886. **Vasseur et Carez.** — La *Carte géologique au 500.000e de la France*[2], par MM. Vasseur et Carez, groupe sous une teinte commune le Bajocien et le Bathonien du département de l'Ain. L'Oxfordien possède une teinte spéciale.

1887. **Benoit.** — La *Feuille géologique de Nantua*[3], par Benoit, offre assez d'exactitude dans ses grands traits. Les limites des grandes divisions primitives de l'auteur, Lias, Oolithe inférieure, Oxfordien, Oolithe supérieure, etc., sont généralement bien tracées ; mais il n'en est pas de même des subdivisions de ces groupes. Aussi la constitution stratigraphique des chaînes présente-t-elle une physionomie toute différente de la réalité ! Le tracé des failles laisse également fort à désirer.

[1] Bull. Soc. d'hist. nat. de Savoie, 1885, p. 23.

[2] Feuille IX : Lyon.

[3] Carte géol. détaillée au 80.000e de la France, n° 160.

1887. **Boyer.** — Les *Remarques sur l'orographie des Monts Jura*[1], par Boyer, renferment deux coupes intéressant le Jurassique inférieur de l'Ain. Ces coupes sont transversales, l'une à la haute vallée de Brenod, l'autre à la vallée des Neyrolles. L'auteur cite un certain nombre de localités où se montre le Jurassique inférieur, particulièrement le Bathonien. Cet étage, par les dorsales qu'il forme, lui sert à jalonner les directions des crêtes du massif.

1888. **Bourgeat.** — Les *Recherches sur les formations coralligènes du Jura méridional*[2], par M. l'abbé Bourgeat, sont un des mémoires les plus remarquables dont ait été dotée la chaîne du Jura. Bien qu'il s'adresse spécialement aux formations coralligènes du Jurassique supérieur, confondues jusqu'à lui dans un même niveau et dont il a su reconnaître les distinctions précises, l'auteur cependant fait une part, dans ce mémoire, aux formations analogues contenues dans le Bajocien. Je mentionnerai seulement ces dernières.

Les Polypiers, d'après l'auteur, ne sont qu'un accident dans l'ensemble du Bajocien du Jura; ils ne s'y présentent ni d'une façon continue, ni à un niveau constant. — J'ai exposé ailleurs [3] les raisons m'empêchant d'admettre des conclusions aussi affirmatives.

Une des coupes données par M. Bourgeat, celle du Crêt-de-Chalam, appartient au département de l'Ain. On y voit, au-dessus du Lias et en liaison assez intime, 5 à 6 mètres de calcaire ocreux sur lequel reposent 15 mètres de calcaire spathique à entroques, avec enclaves de Polypiers, surmontés par 23 mètres de calcaire à rognons de silex, avec *Amm. Humphriesianus*. Cette dernière assise supporte 18 mètres d'un calcaire à entroques, avec enclaves de Polypiers en îlots, que recouvre l'assise à *Ostrea acuminata* commençant le Bathonien. — Dans le mémoire précité, j'ai discuté cette coupe en lui opposant mes observations dans cette même région. Il m'a semblé qu'une portion notable de la partie inférieure du Bajocien avait échappé à l'auteur.

Cet important mémoire s'occupe trop peu du département de

[1] Bull. Soc. Emul. du Doubs, 6, II, p. 257.

[2] Thèse de Paris.

[3] Riche, Etude strat sur le Jurass. inf. du Jura mérid , *op. cit.*, p. 85.

l'Ain, surtout relativement au Bajocien, pour que je puisse prolonger davantage cet incomplet et rapide aperçu.

1888. **Clerc.** — Les *Etudes de géologie militaire sur le Jura* [1], par M. le capitaine Charles Clerc, renferment un certain nombre de coupes, empruntées pour la plupart aux auteurs que j'ai passés en revue. L'ouvrage est accompagné d'une carte géologique au 500.000e du Jura. Le Jurassique inférieur y est marqué sous une teinte unique. Les affleurements sont tracés avec trop peu de précision et avec trop d'arbitraire dans les groupements, pour que cette carte puisse servir au géologue. Elle est certainement un recul bien marqué sur les cartes antérieures.

1888. **Tournier.** — Les *Notes géologiques sur le département de l'Ain* [2], de M. l'abbé Tournier, remplies de bonnes observations, ne sauraient toutefois prétendre à donner une idée complète, même sommaire, des terrains de cette région. Le Jurassique inférieur est cité dans un certain nombre de localités et décrit par des coupes relevées sur trois points du département, à Champfromier, à Bons, à Saint-Martin-du-Mont.

A Champfromier, où la série observée est la plus complète, l'auteur indique successivement : 1° l'*Infra-lias* constitué par des argiles schisteuses, puis des grès fins que surmontent des calcaires siliceux dans lesquels est signalé, avec doute il est vrai, *Amm. planorbis*. 2° Le *Lias* comprend des calcaires avec *Gryphea arcuata*, *Amm. bisulcatus*, etc., auxquels succèdent des calcaires marneux avec *Belemnites clavatus*, *niger*, etc., puis des marnes à *Amm. margaritatus*. Au-dessus vient un calcaire ferrugineux rempli de Bélemnites, que surmontent des marnes avec *Amm. bifrons*, *radians*. 3° Le *Bajocien* débute par des calcaires siliceux sur lesquels vient un calcaire à rognons de silex, puis un calcaire miroitant à entroques, puis un calcaire siliceux, puis un calcaire un peu oolithique. 4° Le *Bathonien* commence par des marnes remplies d'*Ostrea acuminata*. Au-dessus se montrent successivement un calcaire très fossilifère (*Amm. discus*, *Mytilus*

[1] Paris.

[2] Feuille des jeunes naturalistes, XVII, XVIII.

Sowerbyanus, *Pholadomya Vezelayi*, etc., Térébratules et Rhynchonelles), un calcaire avec *Pholadomya Murchisoni*, un calcaire siliceux en dalles minces avec traces d'Ammonites. 5° Le *Callovien* comprend un calcaire où abondent *Amm. macrocephalus*, *Rhynchonella concinnoïdes*, surmonté par un calcaire à oolithes ferrugineuses avec *Amm. anceps*, *coronatus*, que recouvrent les marnes oxfordiennes à fossiles pyriteux.

A Bons, près Belley, le *Lias* débute par des grès sans fossiles, sur lesquels repose le calcaire à *Gryphea arcuata*, *Amm. bisulcatus*, *Pentacrinus tuberculatus*. A la suite viennent des marnes et calcaires avec *Belemnites niger*, *clavatus*, puis des marnes feuilletées et ferrugineuses. Le *Bajocien* comprend successivement : calcaires siliceux et marnes, calcaire à entroques, calcaire à Polypiers, calcaire miroitant. Le *Bathonien* commence par un calcaire siliceux à *Ostrea acuminata* auquel succède un calcaire avec rognons de silex, puis un calcaire pétri d'Encrines, puis un calcaire marno-sableux et enfin un calcaire avec Ammonites et Huîtres.

Entre Saint-Martin-du-Mont et Rignat on peut suivre la série suivante : calcaire à entroques, calcaire à nombreux Polypiers, calcaire à rognons de silex, calcaire à *Ostrea acuminata*, calcaire à Encrines, calcaire gréseux. Plus loin se montre un calcaire à *Amm. coronatus*.

Ces coupes présentent avec mes propres observations des différences notables, pour l'épaisseur des assises, comme pour leur succession. La détermination de beaucoup de fossiles est certainement erronée. Dans une région où le facies de la partie inférieure des terrains jurassiques est si varié, un plus grand nombre de coupes ou d'observations était indispensable. Il en résulte des lacunes importantes dans ce travail, telles que la méconnaissance des calcaires oolithiques du Bathonien, du Choin de Villebois, des variations du Callovien, etc.

1889. Jacquot, Michel-Lévy, etc. — La *Carte géologique au millionième de la France*[1], publiée sous la direction de

[1] Paris. Service de la Carte géologique détaillée de la France.

MM. Jacquot et Michel-Lévy, réunit le Bajocien et le Bathonien en une même teinte, sous le nom de Jurassique inférieur, et place le Callovien à la base du Jurassique moyen. Elle donne une bonne idée d'ensemble de la partie montagneuse du département de l'Ain.

1889. **Riche**. — L'*Excursion publique de géologie de la Société Linnéenne de Lyon, à Saint-Rambert-en-Bugey*[1], que j'ai dirigée, m'a fourni l'occasion de montrer la constitution des étages bajocien, bathonien et callovien, dans cette localité. Les assises principales y sont décrites dans leurs traits essentiels.

1889. **Riche**. — Dans une *Note sur le système oolithique inférieur du Jura méridional*[2], j'ai présenté une sorte de résumé préliminaire du mémoire publié quatre ans plus tard.

1889-1891. **Jacquemin**. — Les *Études géologiques sur les terrains secondaires du département de l'Ain*[3], par M. Jacquemin, constituent un volumineux travail dans lequel il a accumulé de nombreuses observations, patientes et consciencieuses, comme il le dit lui-même. C'est au fond un recueil d'abondantes coupes, relevées sur les divers points du département, et dans lesquelles la succession des assises est assez bien détaillée. Mais le point défectueux de ce mémoire, la source des erreurs fondamentales qu'on y relève, est dans le criterium même sur lequel l'auteur a cru devoir s'appuyer. Laissant de côté le caractère paléontologique, sous le fâcheux prétexte que les fossiles font souvent défaut et que leur étude n'est pas des moins ardues, M. Jacquemin a adopté le caractère pétrographique (groupement, nature et couleur des roches) comme plus facilement appréciable et plus simple, malgré l'inconstance qu'il reconnaît à ce caractère. Même en la limitant au département de l'Ain, où les facies des mêmes formations ne sont pas constants, cette méthode ne pouvait donner, surtout au point de vue synthétique, que de mauvais résultats.

La partie inférieure des terrains jurassiques (Lias, Jurassique inférieur et base du Jurassique moyen), la seule retenue par cette

[1] L'Echange. Revue linnéenne de Lyon, n° 56.
[2] B. S. G. F., 3, XVIII, p. 109.
[3] Ann. Soc. d'Emul. de l'Ain, XXII à XXIV.

analyse, est partagée en un certain nombre de divisions, lesquelles correspondent à des tronçons de coupes souvent fort arbitrairement limités. J'examinerai successivement ces divisions.

I. *Lias*. — 1° Etage calcaire. — A l'Infra-Lias succède un calcaire compact à *Ostrea arcuata*, que surmonte un calcaire marneux rempli de Bélemnites.

2° Etage marneux. — Une puissante masse marneuse, dans laquelle l'auteur n'établit pas de subdivisions rationnelles, supporte une couche à oolithes ferrugineuses (minerai de fer). — La limite de ces deux divisions du Lias, tombe au milieu du Lias moyen, ce qui est en contradiction avec le système si généralement admis.

II. *Jurassique inférieur*. — 1° Calcaires siliceux. — Les empreintes de *Cancellophycus*, si abondantes et d'une extension si générale dans le département, ont complètement échappé à l'auteur. Celui-ci place au sommet de sa première division une assise à rognons de silex que son caractère pétrographique éloigne de celle de la base, et dont la présence n'est pas constante. L'existence d'assises semblables dans la division suivante accentue encore la nécessité de cet éloignement.

2° Calcaires à entroques. — Calcaires avec ou sans entroques, avec assises à rognons de silex.

3° Calcaires inférieurs à Polypiers. — Calcaires avec ou parfois sans Polypiers, avec ou sans assises à rognons de silex.

4° Calcaires à Encrines et *Ostrea acuminata*. — Confondant *Ostrea acuminata* avec *Ostrea obscura* qui d'ailleurs se montre déjà dans sa deuxième division, l'auteur est amené par cette erreur à placer en ce point le début du Bathonien. Les Encrines manquent souvent à ce niveau.

5° Calcaires supérieurs à Polypiers. — L'identité de composition de cette division avec la troisième, n'aurait pas dû les faire séparer par une limite importante. Lorsqu'il n'existe qu'un niveau ou plus de deux niveaux à Polypiers, le classement de ceux-ci est entièrement arbitraire chez l'auteur.

6° Marnes à *Ostrea acuminata*. — C'est en réalité avec cette division que doit commencer le Bathonien de l'Ain. La com-

position est le plus souvent calcaire ; le plus souvent aussi *Ostrea obscura* remplace *Ostrea acuminata*, ce qui peut amener une confusion avec la 4e division. On constate cette confusion notamment pour Serrières-de-Briord. M. Jacquemin fait observer que la pétrographie éprouve un changement radical après la disparition des *O. acuminata*. Cette observation ne peut convenir qu'à un petit nombre de localités ; pour la plupart, c'est plutôt le contraire qui a lieu, même pour celle (Nivollet) à propos de laquelle est faite l'observation.

7° Grande-Oolithe. — Calcaire oolithique ou calcaire marneux.

8° Calcaires à oolithes et à Encrines. — L'auteur reconnaît que cette division se fond souvent dans la précédente, par suite de l'indécision de la limite. Tout concourt à prouver qu'il aurait dû les réunir. Dans cet ensemble, l'ordre de succession des assises marneuses, oolithiques avec ou sans Encrines, est très variable, suivant le point de la région considéré.

9° Le Choin. — M. Jacquemin fait remarquer que, les calcaires de cette assise étant une manière d'être des précédents, il aurait fallu réunir ces deux divisions (8 et 9). J'avoue n'en pas comprendre la raison. Autant la réunion des assises 7 et 8 paraît s'imposer, autant la présente a droit à l'individualisation : tous les caractères concourent à ce double résultat.

10° Cornbrash et Dalle nacrée. — Cette division est celle où règne le plus d'arbitraire dans les groupements. A Nantua, par exemple, la moitié inférieure serait mieux à sa place dans la division précédente dont sa faune la rapproche. A Sélignac, d'autre part, les assises supérieures auraient été rattachées au Callovien, si l'auteur eût voulu tenir compte du caractère paléontologique.

III. *Jurassique moyen.* 1° Callovien. — En fixant la limite inférieure de cette division aux marnes oolithiques ferrugineuses, avec fossiles spéciaux, que l'on trouve partout, M. Jacquemin a montré à quelle erreur fondamentale peut conduire l'emploi exclusif du caractère pétrographique. Son Callovien, en effet, commence tantôt par la zone à *Amm. macrocephalus* (Bas-Bugey), tantôt par la zone à *Amm. anceps* (Sélignac, Nantua, Champfromier). Dans

ce second cas, la première zone est placée au sommet du Bathonien.

Si une heureuse inspiration eût pu le conduire un peu au nord de sa région, dans certaines localités (Andelot-lez-Saint-Amour, Valfin-sur-Valouze, etc.) de la partie méridionale du département du Jura, où les oolithes ferrugineuses n'existent à aucun niveau du Callovien, l'auteur eût vu son caractère pétrographique dirigeant tellement en défaut, qu'il y aurait forcément renoncé, pour ne pas conclure à l'absence du Callovien dans cette région et au manque de limite inférieure du Jurassique moyen. On ne peut cependant pas, sous prétexte de ne s'adresser qu'au département de l'Ain, mettre cette région en incompatibilité absolue avec celles qui l'entourent.

Je ne prolongerai pas cette critique déjà trop longue, en réfutant les objections adressées par M. Jacquemin[1] à ma note antérieure, surtout sa discussion portant sur le caractère paléontologique. Je ne suis nullement convaincu que ma conclusion laisse autant à désirer que le prétend l'auteur; mes recherches ultérieures, en me fournissant un plus grand nombre d'espèces et d'échantillons, corroborent d'ailleurs cette conclusion. Je ne m'attarderai pas non plus à montrer par quelles contradictions il cherche à paralléliser la couche oolithique de Nantua avec celle de Saint-Rambert.

Je résumerai ces critiques en disant que, malgré l'exactitude des successions observées, l'idée exagérée de la valeur du caractère pétrographique et la méconnaissance absolue de celle du caractère paléontologique, ont conduit M. Jacquemin à une interprétation complètement erronée des faits. Malgré son étendue, malgré l'air de précision qu'une consciencieuse analyse des couches lui apporte, ce mémoire est malheureusement bien loin d'offrir une justesse suffisante de méthode et de synthèse.

1890. Boistel. — Dans une *Note sur les travertins tertiaires à végétaux de Douvres (Ain)*[2], l'auteur indique le Bathonien comme support de ces travertins. Il cite la présence du calcaire à Polypiers bajocien aux Allymes près Ambérieu.

[1] Etudes sur les terr. second. de l'Ain, *op. cit.*, tir. à part, p. 307.
[2] B. S. G. F., 3, XVIII, p. 337.

1890. **Bourgeat.** — *Quelques observations nouvelles sur le Jura méridional*[1], par M. l'abbé Bourgeat, mentionnent l'existence des Polypiers dans le Bajocien supérieur de Germagnat et de Coligny. Quant aux objections adressées à ma note précitée par mon savant confrère, j'y répondrai en disant que les différences d'allure présentées par les Polypiers dans la moitié méridionale du département du Jura et dans le département de l'Ain, ne sont pas assez fortes ni assez régulières, pour empêcher l'assimilation, sous ce rapport, des deux régions. Pour ce qui est de la texture saccharoïde due aux Polypiers, je maintiens intégralement mon observation, ainsi que je l'ai fait ailleurs[2]. L'auteur cite aussi les Bryozoaires rameux du Bathonien supérieur de Germagnat.

1891. **Schardt.** — Les *Etudes géologiques sur l'extrémité méridionale de la première chaîne du Jura (chaîne du Reculet-Vuache)*[3], par M. Schardt, forment un remarquable travail, sous le rapport stratigraphique et surtout orographique. L'auteur signale le Bajocien supérieur avec Polypiers à la Rivière, près Chézery. La Bathonien, constitué en majeure partie par une alternance de calcaire et de marne, et terminé par une assise spathique (Dalle nacrée), à Encrines et Bryozoaires, affleure à la Faucille, à la Rivière, à Longeray et Entremont. Le Callovien marneux et calcaire se montre au-dessus de Gex (les Platières) et à la Rivière près Chézery.

1891. **De Grossouvre.** — Dans une note *Sur le callovien de l'ouest de la France et sur sa faune*[4], l'auteur constate que les Ammonites caractéristiques du Callovien inférieur typique du Wurtemberg, à l'exception d'*Amm. macrocephalus*, ne se montrent pas dans la faune de Saint-Rambert-en-Bugey, donnée par M. Choffat. Cette faune où ce dernier auteur a cité, par erreur de détermination, *Amm. anceps*, paraît à M. de Grossouvre devoir

[1] B. S. G. F., 3, XIX, p. 166.
[2] Etude stratigr., thèse, *op. cit.*, p. 77 et 111.
[3] Bull. Soc. Vaud. Sc. nat. XXVII, p. 69.
[4] B. S. G. F., 3, XIX, p. 247.

être placée à la base du Callovien moyen, ou plutôt à la limite du Callovien inférieur et du Callovien moyen. L'auteur en conclut à une lacune, entre le Bathonien et le Callovien. Dans un mémoire ultérieur [1], j'ai réfuté cette singulière allégation. Avec une faune plus complète et une comparaison avec le reste de ma région, je crois être arrivé à démontrer qu'à Saint-Rambert le Callovien possède ses trois niveaux classiques, et que rien ne peut autoriser à admettre la lacune en question.

1892. Tardy. — L'*Esquisse géologique de la Bresse et des régions circonvoisines* [2], par M. Tardy, renferme quelques pages consacrées à la partie inférieure des terrains jurassiques. On y trouve les citations d'un certain nombre de localités de la bordure occidentale du massif jurassien.

On ne saurait, ce me semble, et j'aurais pu faire la même observation pour le travail antérieur de M. Jacquemin, trop vivement blâmer le fâcheux système de division suivi par l'auteur. Que dans des travaux nous reportant à un demi-siècle en arrière, on trouve des divisions arbitraires d'un caractère trop local ou basées sur des considérations trop secondaires, il n'y a pas lieu d'en être surpris. Mais aujourd'hui que la science géologique a acquis des résultats si précis, où la question des synchronismes basés surtout sur les caractères paléontologiques a fait de si grands progrès, où les géologues s'attachent à un langage uniforme, il est regrettable, sauf en cas d'observations contradictoires fortement motivées, de voir placer, sans preuves suffisantes, des coupures importantes au milieu de groupes si généralement admis.

Ainsi, M. Tardy prolonge son Infra-Lias jusqu'au-dessus du Calcaire à Gryphées. Son Lias ne commence qu'avec les marnes du Lias moyen. Quant à la succession indiquée dans sa Grande-Oolithe (Bajocien et Bathonien), elle est aussi incomplète qu'arbitraire. Je signale aussi, pour le repousser, le rapport direct établi par l'auteur, entre la profondeur des mers et l'épaisseur des bancs et des

[1] Et. strat., thèse, *op. cit.*, p. 315.
Ann. Soc. Emul. de l'Ain, XXV, p. 229 et 482.

étages. Je ne comprends pas non plus l'émersion du Mâconnais et du Beaujolais, à l'époque du Bathonien, ni l'existence des lignes successives de rivage dont parle l'auteur.

1893. **Bourgeat.** — Dans des *Observations sommaires sur le Boulonnais et le Jura* [1], M. l'abbé Bourgeat signale le Bajocien, le Bathonien et le Callovien au nord de Coligny, avec un bel exemple de renversement de couches.

1893. **Riche.** — Une *Etude stratigraphique sur le Jurassique inférieur du Juraméridional* [2], que j'ai récemment publiée, s'adresse à la partie méridionale du massif du Jura, limitée au nord par le parallèle de Lons-le-Saunier. Malgré le nombre assez considérable de travaux divers publiés sur cette région et dont je viens d'analyser, pour la partie inférieure du Jurassique, ceux relatifs à la partie montagneuse du département de l'Ain, j'espère avoir prouvé que cette région était insuffisamment connue. Profitant des observations de mes devanciers, après les avoir vérifiées sur le terrain, les complétant par des recherches personnelles aussi minutieuses que possible, j'ai voulu présenter une synthèse stratigraphique faisant surtout ressortir les caractères des facies dans le Jura méridional, depuis le début du Bajocien jusqu'à l'époque où s'est terminé le dépôt de l'assise marneuse commençant l'Oxfordien.

Le nouveau travail que je publie aujourd'hui n'est pas un simple résumé de ce mémoire. Il embrasse une région plus restreinte, où les observations stratigraphiques sont plus accessibles à tous, parce que les niveaux fossilifères sont plus nets et les fossiles plus abondants. Il renferme aussi des faits secondaires intéressants n'ayant pu trouver place dans le mémoire antérieur. Ce dernier cependant reste la base principale du présent travail, et me fournira fréquemment l'occasion d'y renvoyer le lecteur.

[1] B. S. G. F., 3, XX, p. 262.
[2] Thèse. Ann. de l'Univers. de Lyon, VI, 3, Paris, Masson.

STRATIGRAPHIE DE LA PARTIE INFÉRIEURE

DES

TERRAINS JURASSIQUES

du département de l'Ain

I. — LIAS

1. Infra-Lias. — Partout où les couches supérieures du Trias viennent au jour (Champfromier, Saint-Rambert, Souclin) ou se présentent à peu de distance de la surface (Vaux-Févroux), on trouve entre ces couches et le calcaire à Gryphées du Lias inférieur, un complexe de calcaires, de marnes et de grès. L'absence de fossiles déterminables dans cette formation y interdit toute répartition rationnelle entre les trois zones classiques de l'Infra-Lias; son attribution à cet étage découle uniquement de sa position stratigraphique fort évidente.

Les fossiles recueillis dans ces couches sont surtout des empreintes de Lamellibranches. Dumortier [1] a trouvé *Anatina præcursor* Opp. entre Lagnieu et Souclin. Une Ammonite déformée, qu'il rapporte avec doute à *Psiloceras planorbis* Sow. sp., a été signalée à Champfromier, par M. Tournier [2]. Je citerai enfin les dents indiquées par divers auteurs à Gratoux, près Saint-Rambert, dans des grès dont la position stratigraphique reste incertaine. Ces grès, en effet, appartiendraient soit au sommet du Trias, soit à

[1] Et. paléont. sur les dépôts jur. du bass. du Rhône, I, Infra-Lias, p. 8.

[2] Notes géol. sur le dép. de l'Ain; Feuille des jeunes naturalistes, XVIII, p. 20.

la base de l'Infra-Lias ; l'étude de leur position est impossible dans l'état actuel du gisement.

Des grès fins se rattachant à ce terrain, ont été exploités autrefois comme pierre à aiguiser, à Champfromier, à Vaux-Févroux et à Fay, près Souclin.

Si les affleurements de l'Infra-Lias sont aussi défectueux actuellement dans le département de l'Ain, il n'en est pas de même sur d'autres points du massif du Jura. Dans la région de Lons-le-Saunier, par exemple, un excellent mémoire de M. L. Abel Girardot [1] décrit minutieusement un Infra-Lias où se montrent nettement les trois zones classiques avec leur espèce caractéristique : *Avicula contorta* Portl. (Rhétien), *Psiloceras planorbis* Sow. sp. et *Schlotheimia angulata* Schloth. sp. (Hettangien).

Il en est probablement ainsi pour la région de Salins, bien que le mémoire de M. Marcou [2] n'indique pas la chose avec autant de netteté.

2. Lias inférieur. — Dans tout le département de l'Ain, comme dans toutes les régions environnantes, la présence du Lias inférieur se révèle au premier coup d'œil par le calcaire à Gryphées (*Gryphæa arcuata* Lam.). A ce fossile si abondamment répandu sont associées d'autres espèces, parmi lesquelles je signale une Ammonite caractéristique, *Arietites Bucklandi* Sow. sp., et *Belemnites acutus* Mill., *Spiriferina Walcotti* Sow. sp., etc.

Les affleurements de Lias inférieur sont surtout répandus dans la partie occidentale du département, à Pressiat (E.), Saint-Jean-le-Vieux (S. E.), Ambérieu (chemin des Allymes), Saint-Rambert (vallon de Gratoux), Vaux-Févroux (S.E.), Lagnieu, Souclin (E.), Villebois, etc. Dans mon mémoire antérieur [3], j'ai figuré une coupe passant entre Villebois et le hameau de Bouis, montrant le Lias inférieur surmonté des assises suivantes et butant par faille contre le Bathonien.

[1] Coupes des ét. inf. du syst. jur. dans les env. de Lons-le-Saunier, p. 46 et 73 ; Mém. Soc. Emul. du Jura, 4, V, 1890.

[2] Recherches géol. sur le Jura salinois, p. 23 ; Mém. S. G. F., 2, III, 1848.

[3] Et. stratigr., etc., thèse p. 207.

Les affleurements du calcaire à Gryphées sont moins fréquents dans la partie orientale. Parmi ces derniers, on peut citer ceux d'Heyriat près Izernore, de Champfromier et surtout de Bons près Belley, où les couches sont mieux découvertes. J'ai figuré ailleurs [1] la coupe de l'affleurement du Lias inférieur dans cette dernière localité, où se montrent aussi les assises suivantes.

La distinction des zones classiques admises aujourd'hui pour le Lias inférieur [2] n'a pu être encore reconnue dans le département de l'Ain, où les affleurements de l'étage se prêtent mal à cette étude. La chose est certainement plus aisée dans le département du Jura, aux environs de Lons-le-Saunier notamment, où M. Girardot [3] a établi une succession dont la correspondance semble parfaite avec les quatre zones classiques de l'étage.

La région de Salins, où les affleurements liasiques sont assez nets, fourniraient certainement les mêmes résultats, par une étude plus détaillée que n'a pu le faire M. Marcou [4].

3. Lias moyen. — Cet étage, dans le département de l'Ain, est fondamentalement composé d'un calcaire marneux à la base, de marnes à la partie supérieure. Dumortier [5] a indiqué la constitution générale du Lias moyen dans le Bassin du Rhône, par des termes s'accordant facilement avec les quatre zones classiques des auteurs actuels [6].

Les affleurements du département de l'Ain ne sont pas assez bien découverts, ni assez fossilifères, pour permettre la reconnaissance parfaite de ces quatre zones. De bonnes indications cependant, sont fournies à l'observateur sur un certain nombre de points.

A Vaux-Févroux, les calcaires marneux à Bélemnites surmontant les calcaires à Gryphées, correspondent sans doute aux deux zones inférieures (1, zone à *Amaltheus ibex* et *Œgoceras arma-*

[1] Et. strat., p. 48.
[2] De Lapparent, Traité de Géologie, 3e éd., 1893, p. 953.
[3] Coupes des ét. inf. etc., *op. cit.* p. 77.
[4] Jura salinois, *op. cit.*, p.43.
[5] Et. paléont., *op. cit.* III, Lias moyen, p. 9.
[6] De Lapparent, Géologie, *op. cit.*, p. 953.

tum; 2, zone à *Deroceras Davœi* et *Lytoceras fimbriatum).* Il en est de même à Saint-Jean-le-Vieux, entre Cheminand et le Battoir, et à Bons.

A Saint-Rambert-en-Bugey, entre Gratoux et les granges de Chappou, affleure un calcaire marneux à Bélemnites, dans lequel *Deroceras Davœi* est assez abondant et de grande taille.

La troisième zone (zone à *Amaltheus margaritatus* et *Harpoceras Normani)* est représentée par une épaisse assise de marnes, caractérisée surtout par la présence abondante d'un corps particulier, *Tisoa siphonalis* M. de Serres. Ces concrétions singulières, vraisemblablement dues à des perforations d'Annélides, sont constantes dans tout le département de l'Ain. Je les ai suivies dans celui du Jura. Dumortier [1] les a décrites avec détails et a signalé leur grande extension d'après ses observations et celles de divers auteurs.

J'ajouterai quelques observations personnelles, à celles du savant paléontologiste.

Tisoa siphonalis est une concrétion plus irrégulière encore que ne l'indique Dumortier. Souvent à l'état de tige plus ou moins aplatie, à section ellipsoïdale, on la rencontre aussi avec une forme cylindrique, offrant des renflements irréguliers. Quelquefois, ces renflements se présentent comme deux cônes surbaissés réunis par la base, ou bien sont extrêmement aplatis dans le sens perpendiculaire à la direction générale des tiges. Généralement plus ou moins normales au plan de stratification de l'assise, ces tiges peuvent offrir toutes les inclinaisons, aller même à être parallèles à ce plan.

Le caractère commun à toutes ces concrétions est d'être traversées intérieurement, suivant le sens même des tiges, en général par deux tubes assez rapprochés et remplis de calcite blanche entourée elle-même parfois d'une gaine plus ou moins épaisse de pyrite. La pyrite, dans certains cas, remplace complètement la calcite. Quelquefois, il n'existe qu'un unique tube ; d'autres fois, comme l'indique Dumortier, il y a quatre tubes disposés deux par deux près

[1] Et. pal., Lias moyen, p. 173.

des bords opposés de la tige. Dans ce dernier cas, j'ai reconnu que deux tiges renfermant chacune deux tubes aboutissent aux extrémités inférieure et supérieure d'une telle concrétion, les tubes se continuant régulièrement. L'enchevêtrement est parfois plus complexe, comme le dénote une concrétion que j'ai recueillie près du Crêt-de-Chalam, au pied d'un éboulement de ce niveau. Cette concrétion, de forme ovoïde et irrégulière, montre sur sa surface les sections de six paires de tubes.

Les proportions relatives des deux tubes ne sont pas toujours régulières. Le cas général indiqué par Dumortier est de les voir égaux et distants de 6 à 7 millimètres l'un de l'autre. Il n'est pas rare cependant de les rencontrer à une distance plus faible ou plus grande, et de constater une différence notable dans leurs diamètres. J'en ai trouvé dans lesquels les diamètres sont dans la proportion d'1 à 4, et même d'1 à 5 sur la même section.

Un des meilleurs gisements pour l'étude des caractères de ces concrétions est celui que j'ai observé à l'est de Saint-Jean-le-Vieux, sur le flanc méridional de la vallée de Saint-Jérôme, à moins d'un kilomètre avant d'arriver à ce hameau. En ce point, la vallée a ouvert un pli anticlinal jusqu'au Lias moyen. On aperçoit, au-dessus d'un moulin, à mi-hauteur environ de la montagne, un abrupt marneux. La base visible comprend 5 mètres de marnes, renfermant en abondance *Tisoa siphonalis* aux formes variées. Les couches inférieures sont cachées par la végétation. Ces marnes affleurent aussi au bord de la route, au pied du versant septentrional de la vallée.

A l'ouest du Crêt-de-Chalam se trouve un affleurement des marnes à *Tisoa siphonalis*. Je signale encore, à Saint-Rambert-en-Bugey, sur le chemin de Serrières à Conand, l'affleurement de ces marnes non loin de Serrières, peu après la Papeterie.

Tisoa siphonalis, comme je le dis plus haut, s'étend bien en dehors du département de l'Ain. J'ai eu l'occasion de l'observer notamment aux environs de Lons-le-Saunier et d'autre part à Saint-Quentin-Fallavier (Isère). Dans cette dernière localité, on peut étudier un bon affleurement des marnes en question, dans une

tranchée du chemin de fer, à la limite des communes de Saint-Quentin et de la Verpillière. Les marnes à *Tisoa* y sont visibles, dans leur partie supérieure, sur une épaisseur de 6 mètres au-dessus du fond de la tranchée.

A Champfromier (S.), à l'extrémité septentrionale du cirque ouvert par les anciennes exploitations de gypse, j'ai reconnu des marnes où *Amaltheus margaritatus* Montf. sp., n'est pas très rare. Je n'y ai pas trouvé *Tisoa siphonalis*.

La zone supérieure du Lias moyen (zone à *Amaltheus spinatus)* ne m'a montré aucun affleurement certain dans tout le département de l'Ain.

Les nombreux niveaux distingués par M. Girardot [1] dans le Lias moyen des environs de Lons-le-Saunier se répartissent très facilement dans les quatre zones classiques dont il vient d'être question. Les Ammonites caractéristiques, associées d'ailleurs à une faune abondante, y sont largement représentées. Il paraît en être de même pour la région de Salins, bien que l'étage y ait été étudié avec moins de détails par M. Marcou [2].

4. Lias supérieur. — Une assise marneuse d'épaisseur variable, recouverte d'un banc de calcaire marneux plus ou moins ferrugineux avec oolithes ferrugineuses : telle est dans ses grands traits la composition du Lias supérieur dans le département de l'Ain. Dans la partie méridionale de la région, la teneur en fer du sommet de l'étage est assez forte pour constituer un minerai ayant été exploité sur divers points. Ce minerai se prolonge au sud-ouest, dans le département de l'Isère, où on l'a exploité sur la bordure occidentale du plateau de Crémieu, et surtout plus au sud, à Saint-Quentin-Fallavier [3] et à La Verpillière.

Dumortier [4] a divisé le Lias supérieur du bassin du Rhône en deux zones. L'inférieure (zone à *Ammonites bifrons)* correspond à la presque totalité de l'épaisseur de cet étage. La zone supé-

[1] Coupes des ét. inf., *op. cit.*, p. 123.
[2] Jura salinois, *op. cit.*, p. 46.
[3] Le minerai de Saint-Quentin renferme jusqu'à 70 pour 100 d'oxyde de fer.
[4] Et. paléont., *op.*, *cit.*, IV, Lias supérieur, p. 4.

rieure à *Ammonites opalinus*, de faible épaisseur, vient au-dessus du minerai signalé. La zone inférieure de Dumortier renferme les espèces caractéristiques de trois zones[1] reconnues aujourd'hui distinctes dans les localités les plus classiques. L'exploitation du minerai de fer, si elle eût continué, serait aujourd'hui d'un puissant secours pour la reconnaissance des quatre zones classiques du Lias supérieur dans l'Ain[2].

Dans le département du Jura, comme d'ailleurs en Souabe, le Lias supérieur débute par une assise où abondent les Posidonies[3]. Je n'ai pu retrouver ce facies dans le département de l'Ain. A Boyeux-Saint-Jérôme par exemple, les marnes à *Tisoa* dont il a été question plus haut, sont séparées du banc supérieur à oolithes ferrugineuses, par une dizaine de mètres de marnes dans lesquelles je n'ai pu recueillir que des Bélemnites. Ces dernières marnes représentent peut-être une partie de l'étage; mais la distinction des zones m'y a paru impossible.

Aux environs de Saint-Jean-le-Vieux, l'assise à oolithes ferrugineuses terminant le Lias, formée d'un ou deux bancs et épaisse de 70 centimètres (Saint-Jérôme) à $1^{m},20$ (Chaux près Jujurieux), est identique sous le rapport lithologique dans tout son ensemble. C'est un calcaire marneux bleuâtre, dur et résistant, rempli d'oolithes ferrugineuses, dans lequel les fossiles sont rares et en mauvais état. Dans cette région le calcaire se charge irrégulièrement et par places, de parties ferrugineuses. Cette transformation s'accentue de plus en plus dans la direction du sud; elle est déjà assez complète à Montgriffon pour que l'assise ferrugineuse ait pu y être exploitée. De même dans la région de Saint-Rambert (Gratoux, Torcieu, Ambérieu), et de là jusqu'à l'extrémité sud-ouest du massif jurassien, en passant par Vaux, Souclin, Villebois, Serrières-

[1] De Lapparent, Géologie, *op*, *cit.*, p. 953.

[2] Serrières-de-Briord est la dernière localité où ait été arrêtée (1885) l'exploitation du minerai.

[3] J'ai constaté l'existence des marnes schisteuses à Posidonies à Vaux-lez-Saint-Claude (Jura), où a été tentée sans succès leur exploitation comme schistes ardoisiers, au sud du village.

de-Briord. A Bons près Belley, on observe aussi l'oolithe ferrugineuse terminant le Lias.

Au nord de ces régions le Lias supérieur se montre composé de marne et de calcaire marneux, comme à l'est de Saint-Martin-du-Mont, à l'ouest de Cuisiat et de Pressiat, à l'ouest d'Izernore, au sud de Champfromier, à l'ouest du Crêt-de-Chalam où on le voit affleurer à 1400 mètres d'altitude, etc.

Les fossiles sont peu abondants dans le Lias supérieur du département de l'Ain, à l'exception du banc supérieur à oolithes ferrugineuses et surtout si ce dernier est relativement riche en fer. Aussi la cessation des exploitations du minerai est-elle la cause principale des difficultés rencontrées aujourd'hui pour la recherche de cette faune. Les marnes de la partie inférieure de l'étage sont assez pauvres en Ammonites, lesquelles se présentent à l'état de moules dans un médiocre état de conservation. Les Ammonites se montrent surtout dans le banc supérieur. *Hildoceras bifrons* Brug. est certainement l'espèce la plus fréquente, et comme elle se trouve sur toute la hauteur de l'étage à l'exception de la zone supérieure généralement peu épaisse, c'est elle qui fournit le plus souvent la preuve de la présence du Lias supérieur.

Je renvoie aux listes de Dumortier[1] pour l'énumération de la faune du Lias supérieur dans l'Ain; mais je dois faire ressortir un caractère important de cette faune. On sait que certains genres d'Ammonites (*Phylloceras*, *Lytoceras*, etc.) sont regardés comme caractéristiques des formations appartenant à la province alpine ou méditerranéenne de Neumayr. Il n'est pas sans intérêt de reconnaître jusqu'où l'influence de la faune méditerranéenne s'est fait sentir dans le département de l'Ain, à l'époque du Lias supérieur.

Dumortier cite une espèce de *Phylloceras (Amm. heterophyllus)* à Saint-Rambert-en-Bugey. Plus au nord, à Salins (Jura), il indique deux espèces de *Lytoceras (Amm. sublineatus, Amm. Germaini)*. J'ai recueilli moi-même *Lytoceras sublineatum* Opp. sp.

[1] Lias supérieur, *op. cit.*, p. 11 et 238.

dans le minerai de Serrières-de-Briord, et *Lytoceras jurense* Ziet. sp. à Saint-Jérôme.

D'autre part, à la Verpillière (Isère), Dumortier signale quatre espèces, dont deux pour la zone supérieure, se rapportant au genre *Phylloceras*, et sept espèces du genre *Lytoceras*. Mes observations dans diverses collections m'ont prouvé que, dans le Lias supérieur de Saint-Quentin et de la Verpillière, les *Phylloceras* ne sont pas rares. Je me rappelle aussi, lors des dernières années de l'exploitation du minerai de Saint-Quentin-Fallavier, dans le vallon des Allinges (1883), avoir été frappé du nombre et de la grande taille des individus de *Lytoceras cornucopiæ* Y. et Bird sp.

Ces observations permettent de conclure que les gisements de la région de Saint-Quentin et la Verpillière, ont subi assez fortement l'invasion de la faune méditerranéenne à l'époque du Lias supérieur. L'influence de cette faune dans le département de l'Ain est au contraire assez faible. D'un autre côté, les observations qu'il m'a été possible de faire sur la faune de ces divers gisements m'ont dénoté certaines différences dans la composition faunique du Lias supérieur de Saint-Quentin et de celui des localités de l'Ain les plus voisines, Serrières-de-Briord par exemple. *Harpoceras radians* Rein. sp., *pseudoradiosum* Branco sp., *Thouarsensis* d'Orb. sp., et autres formes voisines abondent dans la région de Serrières et restent rares dans celle de Saint-Quentin. Les espèces du sous-genre *Lillia* sont aussi nombreuses que variées à Serrières ; le contraire s'observe du côté de Saint-Quentin. Dans cette dernière localité, *Harpoceras subplanatum* Opp. sp. se fait remarquer par le nombre et la taille des individus ; cette espèce m'a toujours échappé à Serrières-de-Briord.

Ces dernières considérations s'appliquent à tout ou partie de la troisième zone du Lias supérieur, dans laquelle *Hildoceras bifrons* Brug. sp. se montre encore et assez abondamment. Pour ce qui est de la zone terminale, où n'existe plus cette dernière espèce, et que caractérisent *Harpoceras (Ludwigia) opalinum* Rein. sp. et *aalense* Ziet. sp., des considérations analogues pourraient être faites, si l'état des affleurements favorisait mieux les observations.

La présence du genre *Phylloceras*, dans cette dernière zone, n'a pas été signalée jusqu'ici plus au nord que Saint-Quentin. Dans ce gisement, *Harpoceras opalinum* et *aalense* sont extrêmement nombreux en individus. Bien qu'il en soit tout autrement dans le département de l'Ain, leur présence y est constante, dans tous les affleurements observables. Dumortier les cite à Coligny, Saint-Rambert, Villebois. Je les ai trouvés au Crêt de Chalam, à Cuisiat, à Saint-Martin-du-Mont, dans toute la région de Saint-Jean-le-Vieux.

II. — BAJOCIEN

L'étage bajocien, dans le département de l'Ain, peut être divisé en trois assises principales : 1. Calcaire marneux à empreintes de *Cancellophycus*, avec *Harpoceras Murchisoni* Sow. sp. ; 2. Calcaire à entroques ; 3. Calcaire à Polypiers.

En comparant cette succession à celle des zones classiques du Bajocien [1], on peut rapporter l'assise inférieure à la zone à *Harpoceras Murchisoni*. La sédimentation ne présentant pas de traces de discontinuité dans la région, à l'époque bajocienne, les deux assises supérieures correspondent certainement à l'ensemble des cinq zones suivantes ; mais l'absence de niveaux à Ammonites dans l'Ain empêche la séparation et la subdivision de ces deux assises sous le rapport de leur correspondance avec chacune de ces zones. De plus, ces deux assises supérieures sont plutôt deux facies que deux subdivisions bien tranchées, car l'irrégularité de développement et de constitution de chacune d'elles, les changements brusques subis par leur composition à une distance souvent très faible, l'absence de tout niveau constant à leur limite commune ne permet-

[1] De Lapparent, Géologie, 3e éd., *op. cit.*, p. 992.

tent pas la distinction de leur individualité stratigraphique. Cette distinction est encore plus impossible en dehors du département, au sud de la région de Crémieu (Isère), où l'on voit le Calcaire à entroques s'étendre jusqu'au sommet de l'étage, sans qu'il soit possible de délimiter dans cette formation la partie représentant le Calcaire à Polypiers absent.

Aux environs de Lons-le-Saunier (Jura), l'importante découverte par M. Abel Girardot [1], de niveaux ammonitifères dans la majeure partie du Bajocien, peut fournir quelque lumière à cette question du niveau stratigraphique du Calcaire à entroques et du Calcaire à Polypiers dans le département de l'Ain. La zone inférieure à *Harpoceras Murchisoni* est constituée comme dans l'Ain, par un calcaire marneux avec empreintes de *Cancellophycus* et *Harpoceras Murchisoni* Sow. sp. Au-dessus vient un ensemble d'assises de calcaire à rognons de silex, de calcaire oolithique, de calcaire spathique à entroques et de calcaire marneux, ensemble intercalé de bancs marneux avec Ammonites formant une succession de niveaux.

Un premier niveau contenant *Harpoceras concavum* Sow. sp. et *Harpoceras cornu* Buckm., indique la *zone à Harpoc. concavum*. Un second niveau avec *Sonninia Sowerbyi* Mill. sp. et *Oppelia præradiata* Douv. sp., et un troisième niveau avec *Sonninia propinquans* Bayle et *Sonninia adicra* Waag, sp., suivi bientôt d'un quatrième avec *Sphæroceras Brochii* Sow. sp. et *Cœloceras Freycineti* Bayle, peuvent se grouper dans la *zone à Sonninia Sowerbyi et Sphæroceras Sauzei*. Un calcaire avec Polypiers venant au-dessus renferme *Cœloceras Humphriesi* Sow. sp. et *Cœloceras Blagdeni* Sow. sp.: c'est le représentant de la *zone à Sonninia Romani et Sonninia pinguis*. Les deux zones supérieures du Bajocien (*zone à Cosmoceras subfurcatum* et *zone à Parkinsonia Parkinsoni*) correspondent à l'ensemble supérieur du Bajocien de Lons-le-Saunier, formé de calcaire

[1] Coupes des étages inf. du syst. jurassique dans les env. de Lons-le-Saunier, *op. cit.*

spathique à entroques peut-être avec une récurrence partielle des Polypiers, mais sans niveaux à Ammonites pour préciser la correspondance.

En admettant, ce qu'aucune preuve ne peut justifier, le synchronisme de l'apparition des Polypiers à Lons-le-Saunier et dans le département de l'Ain, le facies de Calcaire à entroques correspondrait aux zones 2 et 3 du Bajocien ammonitifère classique ; le facies à Polypiers, aux zones 4, 5 et 6. Aucun argument ne peut malheureusement venir appuyer une telle interprétation. Sur certains points, la complexité et la puissance du facies de Calcaire à entroques en même temps que le peu de développement du facies à Polypiers exigent une réserve absolue. La séparation de ces deux facies n'est plus qu'une question de commodité pour l'étude de leurs caractères. Les trois divisions que j'établis dans le Bajocien du département de l'Ain et que je vais passer successivement en revue ne sauraient donc prétendre à la même valeur stratigraphique.

1. Zone à Harpoceras Murchisoni. (Assise à empreintes de *Cancellophycus).* — Un calcaire marneux, se délitant facilement en marne, renfermant de fines paillettes micacées et rempli d'abondantes empreintes particulières disposées suivant le plan de stratification des couches ou à peu près : telle est la constitution générale de l'assise inférieure du Bajocien. Sa puissance habituelle est de 10 à 15 mètres. A Culoz et à Bons on trouve vers le sommet un banc de calcaire finement gréseux ; l'assise y est aussi plus épaisse (30 à 40 mètres).

En exceptant les empreintes de *Cancellophycus*, les fossiles sont rares dans cette assise. Je ne puis citer que *Belemnites Munieri* Desl. et *Harpoceras Murchisoni* Sow. sp. que j'ai recueillis, le premier à Chaux, près Jujurieux, le second en plusieurs exemplaires à Varey, près Saint-Jean-le-Vieux.

Ces empreintes caractéristiques de l'assise inférieure du Bajocien dans tout le département de l'Ain, ont reçu de Thiollière [1] le nom

Bull. S. G. F , 2, XV, 1858. p. 718.

de *Chondrites scoparius*. En étudiant des échantillons plus nombreux et mieux conservés, M. de Saporta [1] y reconnut un genre nouveau se rapprochant des Laminariées, et désigna ces empreintes sous le nom de *Cancellophycus scoparius* Thiol. sp. L'origine végétale attribuée à ces empreintes dès l'origine de leur découverte fut universellement admise pendant longtemps. Schimper [2] adopta le nouveau genre, le rangeant à la suite des Algues, parmi les genres à analogie douteuse *(Algæ incertæ sedis)*.

— En 1880 parut un mémoire important de M. Nathorst, « Sur quelques traces d'animaux sans vertèbres et leur portée paléontologique [3] », où ces empreintes et autres analogues voient leur origine végétale mise en doute. Le savant suédois, après avoir énuméré les raisons pouvant faire douter de la nature végétale d'un certain nombre d'empreintes considérées comme Algues, décrit les essais auxquels il s'est livré pour obtenir des traces de divers animaux marins, d'eau douce et terrestres, de végétaux, de gouttes d'eau, d'eau courante. De nombreuses figures accompagnent d'ailleurs le mémoire. Il fait ensuite une revue critique des groupes *Algæ incertæ sedis* de Schimper. Le groupe 6, *Alectorurideæ*, auquel appartiennent les *Cancellophycus*, comprend des objets qui « n'ont jamais de substance organique; ils apparaissent avec des types semblables depuis les temps siluriens les plus anciens jusqu'au Miocène supérieur, sans correspondance dans la végétation actuelle. On peut donc voir *a priori* que leur mode de formation est purement mécanique. » Cette absence de matière organique lui paraît étrange lorsque des formes comme *Cancellophycus liasinus* remplissent des couches de 40 mètres d'épaisseur. Plus loin, l'auteur mentionne les observations de Kjellman sur l'absence complète d'Algues « dans les parties de la mer où le fond est formé de lits de sable, d'argile et de sédiment ». Ces végétaux « se rencontrent presque exclusivement sur un fond solide de roche ou de gravier ».

[1] Paléont. franç., Végétaux jurass., I, 1872-1873, p. 126 et 477.

[2] Traité de Paléont. végétale, I, 1869, p. 211; III, 1874, p. 448. — Handbuch der Palæontologie von Zittel, Palæophytologie, 1e livraison, 1879, p. 56.

[3] Mém. (Handlingar) Acad. Sc. de Suède, XVIII, n° 7.

M. Nathorst conclut que, lorsqu'on voit des objets décrits comme Algues « apparaître en grandes masses, remplissant des rochers entiers, et dans des circonstances telles que, s'ils avaient été des végétaux, ils auraient dû aussi, une génération après l'autre, vivre et mourir à l'endroit où on les rencontre encore aujourd'hui, non seulement dans le sable fin, mais dans le sédiment d'argile le plus fin; ce mode d'apparition est bien propre à éveiller des doutes sur le point de savoir si ces objets, malgré leur grande ressemblance avec des Algues et leur substance carbonisée, au moins en apparence, proviennent réellement d'Algues. »

— La réponse de M. de Saporta [1] ne se fit pas attendre. Le savant paléophytologue reconnaît que les traces d'animaux inférieurs reproduites par M. Nathorst ressemblent plus ou moins étroitement à diverses catégories d'Algues fossiles. Elles peuvent prêter à l'illusion et rendre compte de plusieurs fausses déterminations, mais les cas pareils sont plus clairsemés que ne l'a pensé le savant suédois.

Une note de M. Marion, insérée dans cet ouvrage, fait observer que les traces laissées par les animaux sont balayées par les courants et disparaissent. En reprenant les expériences de M. Nathorst, il a constaté que les animaux tracent des pistes plus ou moins complexes ou ramifiées ; mais au bout de quelque temps l'entrecroisement les détruit et il ne reste plus que de minuscules impressions ressemblant à de petits coups d'ongle.

Pour M. de Saporta, les *Cancellophycus* et autres Algues scopariennes ne peuvent avoir qu'une origine végétale. Ces phyllomes formés d'un plexus d'étroites lanières, divisés nettement en lobes, ne peuvent s'expliquer dans l'hypothèse de M. Nathorst. Il en est qui se montrent convexes au milieu, en forme d'entonnoir évasé à la périphérie. L'existence d'un bourrelet ou rebord marginal toujours ferme et plus ou moins saillant, chez toutes les Alectoruridées, est absolument contraire à l'hypothèse précitée. L'absence de substance végétale à l'état de résidu n'est pas absolue;

[1] A propos des Algues fossiles, 1882.

il existe des lits schisto-charbonneux pétris d'Algues scopariennes accumulées.

Dans ses conclusions M. de Saporta fait remarquer que les empreintes végétales peuvent perdre toute trace de substance organique comme dans le grés des Vosges et ailleurs. Les conclusions de M. Nathorst sont exagérées. Ces phyllomes d'Algues, sillonnés de stries, de costules, de plissements, de cannelures, toujours dans un sens déterminé, sans variation pour le même type, permettent bien de ranger, provisoirement au moins, ces organismes dans les Algues, malgré l'absence de preuves tout à fait convaincantes et l'obscurité qu'entraîne forcément le défaut de terme de comparaison au sein de la nature actuelle.

— La réfutation de cet ouvrage parut sous le titre de « Nouvelles observations sur des traces d'animaux et autres phénomènes d'origine purement mécanique décrits comme Algues fossiles [1] ». Dans ce nouveau mémoire M. Nathorst maintient et complète ses premières affirmations. Il rejette l'objection de M. Marion comme en opposition flagrante avec ce qui se passe dans la nature et avec les nombreux exemplaires qu'il possède de traces parfaitement conservées d'animaux actuels et fossiles. Les Alectoruridées sont des phénomènes mécaniques ; elles n'offrent aucun type analogue dans le monde végétal actuel. Dans ses expériences nouvelles, M. Nathorst ne fait que trouver la confirmation de ses expériences antérieures ; « même un réseau pareil à celui que décrit M. de Saporta chez les *Cancellophycus*, n'est nullement étranger aux objets obtenus par la voie mécanique ».

— De « Nouveaux documents relatifs aux Organismes problématiques des anciennes mers [2] » ne tardèrent pas à paraître. M. de Saporta s'occupe dans ce mémoire de plusieurs Algues scopariennes du « groupe encore énigmatique Alectoruridées de Schimper ». Il décrit entre autres, un *Cancellophycus* du Bathonien de la Provence dont le bon état de conservation lui permet de préciser

[1] Mém. (Handlingar) Acad. Sc. de Suède, XXI, 1886, n° 14.
Bull. S. G. F., 3, XV, 1887, p. 286.

certains caractères de ce genre. « La fronde ou phyllome des *Cancellophycus* consistait en une expansion plane, étalée, plus ou moins sinueuse à la périphérie et bordée d'un ourlet marginal en forme de baguette ou de cordon étroit. » L'expansion était attachée par un point central ou plus ou moins excentrique. « Sa charpente treillissée était constituée par de menues bandelettes, repliées en arc et réunies entre elles par des cordelettes de second ordre, très obliquement émises, séparées par un étroit interstice, en forme de boutonnière, correspondant soit à un vide, soit à une cavité plus ou moins profonde. »

Une description si nette ne paraît cependant pas aussi évidente lorsque l'on examine la figure de grandeur naturelle de l'échantillon (pl. III, fig. 1), L'auteur reconnaît d'ailleurs la difficulté de l'interprétation, en déclarant qu'après bien des tentatives, il lui a paru que les parties claires de l'échantillon répondaient aux interstices et les parties foncées aux bandelettes de l'organisme fossile.

— M. Schenk, le continuateur de Schimper pour la partie paléophytologique du *Traité de Paléontologie*, de Zittel, dans un ouvrage récent [1], rattache le groupe des Algues *incertæ sedis* de Schimper à des traces qui auraient pu être produites par des animaux, par l'eau courante, par des plantes aquatiques traînant sur le fond de l'eau.

— Les nombreux échantillons de *Cancellophycus* qu'il m'a été donné d'observer dans le département de l'Ain, comme dans le sud de celui du Jura, ne présentaient jamais la disposition treillissée signalée par M. de Saporta. Planes ou légèrement incurvées en cornet, ces empreintes consistent en stries dont les principales partent d'une base et marchent dans la même direction en divergeant légèrement, de plus en plus et irrégulièrement, et en s'incurvant presque toujours dans le même sens. Des stries secondaires prennent successivement naissance dans les intervalles des premières, par une sorte de bifurcation de celles-ci ; les stries secon-

[1] Handbuch der Botanik, IV, 1890, p. 17.

daires semblent à leur tour bifurquer et ainsi de suite. L'ensemble est limité par une bordure plus ou moins circulaire à laquelle s'arrêtent les stries. Rien dans ces empreintes ne m'a paru suffisant pour légitimer leur attribution au règne végétal.

Malgré l'autorité justifiée dont jouissent les travaux de M. de Saporta, l'origine végétale des *Cancellophycus* voit diminuer de plus en plus le nombre de ses partisans. L'opinion paraissant prévaloir subordonne la production de ces empreintes à l'action des vagues ou des courants sous-marins. C'est donc parmi les *Ripple-marks* que doivent se ranger les *Cancellophycus*.

La constance des empreintes dites *Cancellophycus* à la base du Bajocien de tout le département de l'Ain en fait un point de repère fort précieux, La nature délitable de la roche les renfermant, est malheureusement un obstacle à la netteté des affleurements. Les localités où peut s'observer cette assise sont assez nombreuses ; je ne puis mieux faire que renvoyer à l'énumération que j'en donne dans mon mémoire précité [1]. Je tiens toutefois à mentionner spécialement, en raison de la facilité de l'observation, un gisement aux environs de Saint-Jean-le-Vieux.

Sur la route de Saint-Jean-le-Vieux à Saint-Rambert-en-Bugey, peu après le hameau de Varey, affleure au bord de la route les marnes, avec banc supérieur de calcaire marneux à oolithes ferrugineuses, du Lias supérieur. Au-dessus, mais non en contact immédiat, se montre un calcaire marneux en bancs de 25 à 50 centimètres d'épaisseur. L'altération se manifestant surtout vers les surfaces des bancs, l'escarpement apparaît comme une alternance de calcaire marneux et de marne. Les empreintes de *Cancellophycus* sont abondantes et bien conservées. J'ai recueilli dans cette assise plusieurs exemplaires d'*Harpoceras Murchisoni* Sow. sp. L'assise, visible dans sa majeure partie supérieure, sur près de 12 mètres, semble posséder une puissance totale d'environ 15 mètres. Ce gisement offre encore un autre intérêt, par le passage du calcaire à *Cancellophycus* au calcaire à entroques. On peut

[1] Etude stratigr., Thèse, p. 60.

facilement étudier ce passage le long du sentier montant à droite, dans la direction de l'est.

L'existence des empreintes de *Cancellophycus* dans l'assise inférieure du Bajocien s'étend assez loin, en dehors du département de l'Ain. J'ai précédemment indiqué dans ses détails cette extension [1]. On peut voir que tout le massif du Jura semble posséder ces empreintes. Celles ci s'étendent en outre plus au nord jusqu'en Lorraine. D'autre part on les rencontre sur presque toute la bordure orientale (Côte-d'Or, Saône-et-Loire, Rhône) et méridionale (Lozère, Aveyron, Gard) du Plateau Central. Il en est de même dans les Basses-Alpes où elles existent en outre à d'autres niveaux.

2. Facies de Calcaire à entroques. — L'assise à empreintes de *Cancellophycus* (zone à *Harpoceras Murchisoni)* est surmontée par une assise autrement puissante, fondamentalement constituée par un calcaire rempli de débris roulés de fossiles, particulièrement de Crinoïdes et d'Echinides. C'est le calcaire à entroques, ainsi nommé de la présence des articles de Crinoïdes, appelés autrefois *entroques*.

Deux variétés principales de calcaire à entroques peuvent être distinguées. Dans l'une, les débris fossiles sont plus ténus et beaucoup semblent provenir de coquilles de Mollusques ; le ciment calcaire les agglomérant est plus ou moins marneux. Ce dernier caractère, et celui tiré du miroitement causé par les faces de clivage des débris calcaires de Crinoïdes et d'Echinides contenus dans la roche, expliquent le nom de *calcaire marno-spathique à entroques* que je donne à cette première variété. La couleur de celle-ci varie ordinairement du marron jaunâtre au marron rougeâtre, ou bien elle est grise. Ces colorations, dues à l'action oxydante des agents extérieurs, sont superficielles ; en profondeur, la teinte de la roche est bleuâtre, assez foncée.

La seconde variété de calcaire à entroques est formée de débris roulés, presque exclusivement de Crinoïdes et d'Echinides, serrés les uns contre les autres et agglomérés par un calcaire peu ou pas

[1] Etude stratigr., p. 61.

marneux, souvent cristallin. Je la nomme *calcaire spathique à entroques*. Les débris roulés sont généralement plus gros que dans la première variété ; la roche est plus miroitante ; les bancs ont une épaisseur plus forte et leur couleur fondamentale bleuâtre se transforme toujours en une teinte gris clair. Les fossiles spécifiquement déterminables sont plus rares, dans cette seconde variété bien moins répandue dans le facies de Calcaire à entroques que dans le faciès à Polypiers.

Le facies de Calcaire à entroques est composé d'assises de calcaire marno-spathique ou spathique, alternant irrégulièrement avec des assises de calcaire marno-terreux avec lits ou rognons de silex. L'ordre de succession de ces assises n'offre pas de fixité; les niveaux des silex ne sont pas constants. Les nombreuses coupes publiées antérieurement par moi [1] témoignent qu'une subdivision du facies de Calcaire à entroques ne pourrait en aucun cas être subordonnée à la présence ou à l'absence des rognons de silex.

Les fossiles déterminables que j'ai pu recueillir dans le facies de Calcaire à entroques du département de l'Ain, ne sont pas nombreux. Voici les principaux :

Trigonia costata Park. (rare).
Pecten Dewalquei Opp. (rare).
Ostrea Marshi Sow. (rare).
Ostrea cfr. rastellaris Münst. (rare).
Ostrea obscura Sow. (commun) [2].
Pentacrinus bajocensis d'Orb. (comm.)

Rien dans cette liste ne peut déterminer le niveau stratigraphique précis du facies de Calcaire à entroques. Presque toutes ces espèces se trouvent d'ailleurs dans le facies à Polypiers. La comparaison avec le Bajocien ammonitifère de Lons-le-Saunier pourrait seule donner un résultat, si l'on n'était pas retenu par la restriction formulée au début de ce chapitre du Bajocien.

Les affinités paléontologiques rapprochant, dans des régions mieux favorisées que la nôtre, les deux zones supérieures du Lias supérieur des deux zones inférieures du Bajocien, ont amené divers

[1] Etude stratigr., p. 24.
[2] Etude stratigr., p. 71, pl. I, fig. 1 à 8.

géologues à établir entre ces deux étages, un autre étage certainement mieux délimité. C'est l'étage *aalénien*. Proposé par M. Ch. Mayer [1], l'Aalénien fut adopté par un certain nombre de géologues, mais souvent en en modifiant les limites; l'auteur lui-même [2] le réduisit plus tard. Dans une note récente, M. Haug [3] a proposé de conserver cet étage. Une discussion fort bien raisonnée des caractères paléontologiques lui sert de base pour la subdivision de l'Aalénien en quatre zones, celles que je viens d'indiquer. Celles-ci sont caractérisées, de bas en haut, par les quatre Ammonites suivantes : *Dumortiera pseudoradiosa, Harpoceras opalinum, Harpoc. Murchisoni, Harpoc. concavum.*

L'adoption de l'étage aalénien n'est pas possible dans le département de l'Ain. Si sa limite inférieure, au moins dans la majeure partie de la région, semble assez bien coïncider avec la limite inférieure du banc à oolithes ferrugineuses, il y a impossibilité à fixer sa limite supérieure. Les niveaux à Ammonites faisant défaut dans le facies de Calcaire à entroques, celui-ci ne peut être subdivisé rationnellement, et, d'autre part, sa limite supérieure ne peut être tenue comme synchronique sur tous les points.

Dans tout le département de l'Ain, la partie inférieure du Bajocien offre le facies de Calcaire à entroques. Pour les exemples de localités où il peut être étudié, je renvoie le lecteur aux coupes que j'ai publiées [4]. Je veux seulement citer ici deux gisements particulièrement nets, où le Calcaire à entroques est visible dans sa totalité, et dont on trouvera la composition détaillée parmi les coupes en question.

Le premier gisement est situé dans le Haut-Bugey, à côté de la ligne ferrée de Bourg à Bellegarde. En quittant Bolozon par le chemin de Napt, on voit bientôt affleurer des calcaires à entroques du Bajocien. Plus haut, après un premier coude à angle droit décrit

[1] Tableau synchronistique des terrains jurassiques, Zurich, août 1864.

[2] Mayer-Eymar, Classification méthodique des terrains de sédiment, Zurich, 1874.

[3] Bull. S. G. F., 3, XX, 1892, p. CLXXIV.

[4] Etude stratigr., p. 28.

par le chemin pour prendre la direction S. S. E., apparaît l'assise inférieure du Bajocien, représentée par un calcaire marneux à paillettes micacées, avec empreintes peu nettes de *Cancellophycus*. A la suite et jusqu'à l'apparition des Polypiers, le facies de Calcaire à entroques, épais de près de 100 mètres, peut très facilement s'étudier.

Le second gisement appartient au Bas-Bugey. A l'est de Saint-Jean-le-Vieux (5 kil.), la route de Corlier, sous le hameau de Poncieux, et peu après le monument Demiaz, longe l'assise inférieure du Bajocien. Le banc terminal du Lias supérieur affleure même dans le lit du ruisseau. Le facies de Calcaire à entroques, marneux à la base, possède une épaisseur de 100 à 120 mètres et peut être observé sur toute sa hauteur.

Le facies de Calcaire à entroques dans la partie inférieure du Bajocien s'étend fort en dehors du département de l'Ain. On le trouve dans tout le massif du Jura, dans la ceinture jurassique du bassin de Paris depuis le département de l'Aisne jusqu'à celui de la Vienne, sur presque toute la bordure orientale du Plateau Central. La moitié orientale à peu près de la France, révèle l'existence de ces calcaires à entroques du Bajocien.

3. Facies à Polypiers. — Le facies de Calcaire à entroques, dans la presque totalité du département de l'Ain supporte une série d'assises de calcaire compact avec Polypiers, avec ou sans rognons de silex, de calcaire marno-terreux à rognons de silex, de calcaire spathique à entroques très miroitant. Ces assises, dont les deux dernières existent déjà dans le facies précédent, n'offrent aucune régularité dans l'ordre de leur succession. Sur la bordure orientale du département, il est des points où les Polypiers font défaut. Le Bajocien se termine alors par une assise spathique à entroques, prolongement certain de celles subordonnées aux assises à Polypiers dans le reste de la région.

La limite précise des deux facies n'est pas toujours facile à établir. Quand une assise marno-spathique est suivie d'une assise à Polypiers, la limite est évidente. Mais il en est tout autrement, si la première assise à Polypiers fait suite à une assise de calcaire

spathique ou de calcaire à rognons de silex, du même type de celles venant au-dessus. La délimitation est alors entièrement arbitraire ; les caractères paléontologiques eux-mêmes, identiques dans les deux facies pour ces deux sortes d'assises, ne peuvent rien pour l'établissement d'une limite.

Dans le facies à Polypiers, les assises renfermant ces organismes sont aussi variables, pour leur nombre et leur épaisseur, et pour la nature de celles les séparant. Sous ce rapport, les différences sont parfois considérables à des distances fort rapprochées. Les exemples sont nombreux ; ils sont particulièrement nets dans les régions de Nantua, de Saint-Jean-le-Vieux, de Saint-Rambert-en-Bugey. Dans cette dernière notamment, on observe, à l'embranchement de la route d'Oncieu et de celle de Tenay, une simple assise à Polypiers et rognons de silex. Il en est de même plus à l'est, entre Chaley et Charabotte, au pont sur l'Albarine ; mais l'assise à Polypiers repose sur une assise à rognons de silex supportée elle-même par une assise spathique. A Blanaz, vers la partie supérieure du chemin descendant au hameau de Serrières, on trouve deux assises avec Polypiers, séparées par une assise spathique. Au nord de Saint-Rambert, sur la route de Nivollet, à partir de l'embranchement de celle de l'Abergement-de-Varey, on peut observer quatre assises avec Polypiers, séparées par des assises de calcaire spathique à entroques et de calcaire à rognons de silex.

Les Polypiers imprimant au facies de la partie supérieure du Bajocien son caractère fondamental, appartiennent aux deux types astræoïde et rameux. Le plus souvent ces deux types se rencontrent séparément dans la même assise ; parfois ils sont mélangés à des degrés divers.

Les Polypiers du type astræoïde ou massif sont surtout les suivants :

Thamnastræa mammosa Edw. et H. (commun).	*Confusastræa Cotteaui* d'Orb.
Thamnastræa Terquemi Edw. et H.	*Isastræa Bernardi* d'Orb. (très abondant).
— *M'Coyi* —	*Isastræa salinensis* Koby.

Les Thamnastrés forment des croûtes généralement peu épaisses.

Les Isastrés constituent des masses plus fortes pouvant, sous forme de gâteaux, occuper une certaine surface ne m'ayant jamais paru dépasser 1 mètre carré. Ces derniers Polypiers, particulièrement *Isastræa Bernardi*, sont extrêmement répandus, soit en colonies entières, soit surtout en fragments plus ou moins bien conservés. A eux se rapportent principalement les observations suivantes.

Les Polypiers astræoïdes sont souvent plus ou moins complètement silicifiés. D'autres fois, une transformation particulière de leur substance, sous l'influence de causes encore imparfaitement établies, les a changés en calcaire saccharoïde blanc[1]. Une section polie pratiquée dans l'intérieur de ce calcaire, révèle à des degrés divers la structure du Polypier primitif. La présence de fragments saccharoïdes de cette nature dans une assise est donc fort importante, puisqu'elle indique l'existence de Polypiers. Elle est même parfois le seul indice permettant de reconnaître cette existence.

Dans le département de l'Ain, les nombreux gisements qu'il m'a été donné d'explorer m'ont toujours montré les Polypiers astræoïdes disposés en assises composées de plusieurs bancs ou d'un seul banc. L'épaisseur de ces bancs est très variable; elle peut descendre à 25 centimètres.

Les Polypiers rameux sont surtout représentés par *Microsolena excelsa* Edw. et H. Il est toutefois nécessaire de faire une réserve basée sur le mauvais état habituel de conservation des échantillons du type rameux. La roche les renfermant ne permet pas de les dégager. Leur constitution interne en calcaire saccharoïde ou en calcaire cristallisé mélangé à de l'oxyde de fer, que n'accompagne pas toujours un mince revêtement siliceux, empêche de les obtenir dans un état permettant la détermination. Même lorsqu'ils sont plus ou moins complètement silicifiés, l'action des agents extérieurs, donnant de bons résultats pour les Polypiers du type astræoïde, ne fournit rien de suffisant pour le type rameux. La conservation des calices est ici un fait trop rare pour que l'on puisse le promettre

[1] Cette transformation des Polypiers en calcaire saccharoïde, se rencontre dans tous les terrains, depuis les plus anciens ; elle existe aussi dans les formations coralliennes de l'époque actuelle.

à l'explorateur. Un autre Polypier rameux pouvant être rencontré, mais plus rarement, dans le département de l'Ain, est *Cladophyllia Choffati* Koby.

Le caractère habituel permettant de reconnaître dans une assise la présence de Polypiers rameux est quelquefois l'existence de saillies ferrugineuses ramifiées sur la tranche des bancs, mais presque toujours des taches ou des traînées saccharoïdes, cristallisées ou ferrugineuses, simples ou ramifiées, suivant le sens de la surface examinée par rapport à l'axe de la ramification. Ce caractère semble avoir échappé aux divers auteurs qui se sont occupés de ces assises dans l'Ain. M. Jacquemin[1] par exemple, cite fréquemment l'abondance de taches ferrugineuses, de taches rouges, de petites cavités, sans se douter que ce sont des traces de Polypiers rameux.

Pour l'épaisseur, les bancs à Polypiers rameux se comportent comme ceux à Polypiers astræoïdes. On rencontre aussi, et c'est peut-être le cas le plus fréquent, des bancs renfermant à la fois ces deux types de Polypiers. Les Polypiers entiers font défaut dans le calcaire spathique à entroques ; seuls leurs fragments roulés s'y observent, mais sont toujours assez rares. Sur aucun point du département je n'ai pu constater la présence d'oolithes associées aux divers éléments lithologiques constituant le facies à Polypiers. Il n'en est pas de même dans d'autres régions.

Les Polypiers rameux peuvent remplir des assises de calcaire compact à grain parfois très fin, comme éburné, rappelant par ce caractère certains bancs du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur. J'ai reconnu ce fait seulement dans la partie occidentale du Bas-Bugey méridional : sur la montagne dominant au nord-est le village de Serrières-de-Briord, au sommet de l'arête s'étendant entre Conzieu et Collomieu, sur les hauteurs entre Prémeyzel et le hameau Crozet. Pour les détails de constitution de ces trois intéressants gisements, je renvoie aux observations et aux coupes que j'en ai données[2].

[1] Et. sur les terr. second. du dép. de l'Ain, *op. cit.*, 1891, p. 129 et 148.

[2] Etude stratigr., thèse, *op. cit.*, p. 80 et 44.

Dans tous les cas venant d'être exposés, les Polypiers rameux sont toujours contenus dans des assises nettement stratiformes. Mais parfois on peut les rencontrer dans des masses à stratification indistincte, où la surface supérieure irrégulière est plus ou moins arrondie en dôme, et contre lesquelles viennent buter les bancs voisins. Je puis citer comme exemples le chemin de Vergonjeat à Coligny et une tranchée du chemin de fer de Bourg à Bellegarde, près du hameau de Tacon, entre les gares de Saint-Germain-de-Joux et de Châtillon-de-Michaille[1]. Ces masses dues à l'activité des organismes constructeurs, que l'érosion concomitante et ultérieure a définitivement façonnées, ont naturellement leur partie supérieure d'âge antérieur à celui de la partie supérieure de l'ensemble des bancs butant contre elles. Ces masses renferment des Polypiers rameux seuls ou associés à des Polypiers astræoïdes ; jamais ces derniers ne s'y rencontrent seuls.

Parmi les fossiles autres que les Polypiers figurant dans le facies en question, les plus répandus sont les suivants :

Pecten Dewalquei Opp. (très comm.)[2].
— *ambiguus* Münst.
Ostrea Marshi Sow. (très commun).
— *obscura* —
Terebratula ventricosa Hartm.
Rhynchonella Pallas Chap. et Dew. (commun).
Rhynchonella quadriplicata Ziet. (commun).
Rhynchonella Edwardsi Chap. et Dew.
Cidaris cucumifera Ag.
— *Zschokkei* Des.

Les Ammonites sont extrêmement rares. Malgré mes explorations étendues et prolongées, je n'ai pu recueillir qu'un assez mauvais échantillon de *Cœloceras subcoronatum* Opp. Il provient de l'assise spathique intermédiaire à deux assises à Polypiers, s'observant à Nantua dans la partie méridionale de la montagne sur le flanc de laquelle est tracée la route d'Apremont.

Une faune de Mollusques, plus nettement corallienne, est associée aux Polypiers dans la bordure occidentale de la région. Elle est surtout plus développée dans le nord du département, aux environs

[1] Etude statigr., p. 28 et 36.
[2] Etude stratigr., p. 97, pl. I, fig. 16 à 18.

de Coligny. Près de Vergonjeat, le chemin descendant à Coligny coupe la partie inférieure du facies à Polypiers. On y observe une intéressante série de bancs dont j'ai donné le détail dans mon mémoire antérieur [1]. Voici la liste des espèces que grâce à leur nature siliceuse, j'ai pu extraire jusqu'ici, par l'action d'une eau très faiblement acidulée :

Nerinæa pseudojurensis Riche (très commun) [2].
Ataphrus Acis d'Orb. sp. (commun).
— *lucidus* Thor. sp. (rare).
Amberleya prætor Goldf. sp.
Delphinula sp.
Cerithium vetustum Phill. sp.
— *Colognacense* Riche (très commun) [2].
Opis similis Sow. sp.
Lucina rotundata Roemer sp. (rare).
Ostrea Vergonjeatensis Riche (rare) [2].

Cette faune, plus appauvrie, réduite parfois à la première espèce ou à des formes voisines, se poursuit vers le sud. Je l'ai constatée à Salavre (Dingier), à Cuisiat (S. E), à Journans (N. E), à Ambérieu (ruines du château). On peut la suivre vers le nord, dans le département du Jura.

Il est facile de rencontrer dans la plupart des gisements, des Polypiers assez bien conservés, ou assez silicifiés pour être débarrassés à l'aide de l'eau acidulée, de la roche calcaire qui les encroûte. Je veux toutefois signaler deux gisements particulièrement remarquables par le nombre et le bon état de conservation des échantillons.

A 3 kilomètres au nord-est de Chézery, sous le hameau de la Rivière, la Valserine reçoit un petit torrent souvent à sec. Ce torrent est formé par deux ruisseaux entre lesquels s'élève un abrupt élevé, duquel se détachent de nombreux blocs de toutes dimensions de Calcaire à Polypiers. Celui-ci forme un amoncellement important, où il est facile de choisir de bons échantillons parmi les très nombreux couvrant le sol. Les Thamnastrés, parmi lesquels *Thamnastræa M'Coyi* Edw. et H., et surtout les Isastrés, parmi lesquels *Isastræa Bernardi* d'Orb., sont particulièrement abondants, avec *Pecten Dewalquei* Opp., les Rhynchonelles et les radioles des *Cidaris* cités plus haut.

[1] Etude stratigr., p. 28.
[2] Etude stratigr., p. 93, 95, 98, pl. I, fig. 9 à 15, 19 et 20.

Le second gisement est situé dans la partie méridionale du Bas-Bugey, au nord-ouest de Prémeyzel. Au-dessus du hameau de Crozet, le sommet coté 429 est constitué par le calcaire éburné à Polypiers rameux mentionné plus haut. Celui-ci est compris entre deux puissantes assises de calcaire spathique à entroques, dont la supérieure termine le Bajocien. L'assise inférieure est supportée par une épaisse assise à stratification assez indistincte, renfermant des Polypiers rameux et surtout des Polypiers astræoïdes. Ceux-ci m'ont fourni de bons échantillons silicifiés que le traitement par l'eau additionnée d'acide chlorhydrique m'a permis d'obtenir en excellent état.

Le calcaire spathique à entroques, essentiellement constitué par des débris plus ou moins roulés de Crinoïdes et d'Echinides, forme des assises de toute épaisseur et intimement liées aux assises avec Polypiers par des alternances répétées. Le recouvrement habituel de ces dernières assises par le calcaire spathique qui très souvent aussi les pénètre plus ou moins, permet d'attribuer au transport et au dépôt des éléments de ce dernier l'arrêt d'accroissement des assises avec Polypiers. On doit se représenter les parties suffisamment profondes de la mer bajocienne, peuplées de Crinoïdes dont les débris, charriés par les courants à l'état de sable grossier, sont venus recouvrir nos Polypiers. Ceux-ci ont été ainsi arrêtés dans leur croissance sur les points ensablés. Les conditions de pureté des eaux, nécessaires à leur existence, venant à succéder à une période d'ensablement, les Polypiers purent former de nouveaux bancs sur ces sables agglomérés par un ciment calcaire, et s'accroître jusqu'à une nouvelle période d'ensablement.

Cette intimité d'association des assises avec Polypiers, des assises de calcaire spathique à entroques, des assises à rognons de silex, unie à l'instabilité de leur ordre de succession, entraîne le même résultat déjà signalé pour le facies de Calcaire à entroques. Il est impossible d'établir de subdivisions rationnelles dans le facies à Polypiers du département de l'Ain. Dans l'état actuel de nos connaissances, la faune ne présente aucun caractère différentiel permettant une telle tentative.

On doit donc repousser d'une manière absolue la triple division que M. Jacquemin [1] a cru pouvoir faire de cet ensemble, en deux niveaux à Polypiers, séparés par des « calcaires à Encrines et *Ostrea acuminata* ». Relativement à cette dernière espèce, j'ai fait observer, dans l'analyse présentée plus haut de l'ouvrage de M. Jacquemin, que l'erreur de sa détermination l'a conduit à placer la limite du Bajocien et du Bathonien sous cette assise de calcaire à Encrines. Pour une fois où l'auteur se décidait à employer le caractère paléontologique, il est fâcheux qu'il ait eu si peu de succès.

En dehors du département de l'Ain, le facies bajocien à Polypiers paraît s'étendre dans la presque totalité du massif du Jura, sauf peut-être dans l'extrémité orientale suisse. Il fait absolument défaut à l'extrémité sud-ouest, dans une petite région au sud de Crémieu (Isère). En suivant la bordure jurassique du bassin parisien, on le trouve d'une part jusque dans la Meuse, d'autre part jusque dans la Nièvre. Il en est de même pour la bordure orientale du Plateau-Central, du nord au sud, jusque dans le Mâconnais.

Les renseignements puisés aux meilleures sources n'indiquent pas toujours le facies à Polypiers au sommet du Bajocien, comme dans l'Ain. Il est particulièrement curieux de constater que les Polypiers sont signalés plus ou moins près de la base de cet étage, sur les points voisins de certains massifs montagneux, le fait toutefois n'étant pas certain pour la zone la plus inférieure. Il en est ainsi au voisinage de l'Ardenne, au nord-est des Vosges, au sud et à l'est de la Forêt-Noire, dans le nord du Morvan. De même dans le sud de l'Angleterre et au nord du massif alpin de la Suisse centrale.

En comparant les formations coralliennes du Bajocien avec celles les ayant précédées dans les temps paléozoïques et d'autre part avec celles les ayant suivies, déjà même dans le Bathonien, mais surtout dans le Jurassique supérieur, on est amené à des conclusions intéressantes sous le rapport des rapprochements et des différences.

[1] Étude sur les terr. secondaires, *op. cit.*, p. 129, 138, 148.

J'ai donné quelques détails sur cette question dans un précédent mémoire [1]; je ne veux en rappeler ici que les traits principaux, en terminant ce chapitre consacré au Bajocien, sans m'écarter de l'Europe occidentale.

La roche essentiellement associée aux assises bajociennes à Polypiers est celle que j'ai nommée calcaire spathique à entroques ; les oolithes y sont rares. Il en est de même pour les formations coralliennes du Paléozoïque, notamment en Belgique. Avec le Bathonien les calcaires à débris de Crinoïdes perdent de leur importance ; les calcaires oolithiques prédominent de plus en plus. Ces différences vont en s'accentuant dans le Jurassique supérieur.

La disposition habituelle des Polypiers dans des bancs de toute épaisseur et rarement en masses irrégulières sans stratification est encore un caractère commun au Bajocien et au Paléozoïque, Dans le Jurassique supérieur au contraire, la disposition en masses des assises à Polypiers est une règle très générale.

Le caractère tiré de la nature des faunes donne un rapport inverse. Les Polypiers jurassiques appartiennent presque tous à des types tout différents de ceux des Polypiers paléozoïques. La faune associée aux Polypiers pendant le Bajocien a certainement plus d'affinité avec la faune corallophile du Jurassique supérieur, beaucoup moins avec celle de l'époque paléozoïque, la différence n'étant pourtant pas aussi accentuée que pour les Polypiers eux-mêmes.

En résumé, le caractère lithologique et le mode d'agencement rapprocheraient les formations coralliennes du Bajocien de celles des temps paléozoïques ; le caractère paléontologique les en éloignerait et rapprocherait le Bajocien du Jurassique supérieur.

[1] Etude stratigr., thèse, p. 108.

III. — BATHONIEN

Le Bathonien du département de l'Ain, comme dans tout le bassin anglo-parisien, peut subir une triple division : 1° Bathonien inférieur ou Couches à *Ostrea acuminata* (zone à *Oppelia fusca*) ; 2° Bathonien moyen ou Grande-Oolithe ; 3° Bathonien supérieur (zone à *Oppelia aspidoïdes).* En analysant cette division, on observe que la seconde assise ne correspond nulle part à un niveau Ammonitifère ; elle manque dans les contrées en dehors du bassin anglo-parisien (nord de l'Allemagne, Souabe, Argovie orientale, Région méditerranéenne), où les deux zones à Ammonites sont en contact. La Grande-Oolithe est simplement un accident subcorallien local, intercalé entre deux niveaux à Ammonites[1].

Dans ces conditions, la division moyenne ne saurait prétendre à la même importance des deux autres, à l'une desquelles il est plus rationnel de la rattacher à titre d'annexe. En l'absence d'Ammonites caractéristiques, les Brachiopodes peuvent donner de bonnes indications pour résoudre la question des affinités de cette assise. Les considérations fournies par l'examen de ceux-ci établissent deux faits : la Grande-Oolithe a d'une part de plus grandes affinités avec la division inférieure, elle conserve d'autre part d'importantes affinités avec le Bajocien. Il est donc indispensable de l'éloigner de la division supérieure du Bathonien. La prédominance des genres d'Ammonites appuie cette distinction. Les *Parkinsonia* dominent dans les divisions inférieure et moyenne ; les *Perisphinctes* et les *Oppelia*, dans la division supérieure.

L'absence d'*Ostrea acuminata* Sow. dans la division inférieure du Bathonien de presque tout le département de l'Ain et son rem-

[1] Haug, Les chaînes subalpines entre Gap et Digne, thèse, 1891, p. 81.

placement presque constant par *Ostrea obscura* Sow. espèce existant déjà abondamment dans le Bajocien me font rejeter l'emploi de ces deux espèces comme dénomination caractéristique. Je leur substitue *Pecten exaratus* Terq. et J., espèce peu commune il est vrai, mais exclusive à ce niveau, se trouvant sur tous les points de la région et dont les fragments eux-mêmes, grâce à leur ornementation spéciale, sont facilement reconnaissables.

Oppelia aspidoïdes Opp. sp. se rencontre sur quelques points du département dans la division supérieure du Bathonien. Cette espèce caractérise partout la zone supérieure de cet étage.

D'après ces considérations, je divise le Bathonien du département de l'Ain de la manière suivante :

Bathonien inférieur	1. *Formation inférieure :* Assise de *Pecten exaratus* (zone à *Oppelia fusca).*
	2. *Formation supérieure :* Grande-Oolithe.
Bathonien supérieur.	Zone à *Oppelia aspidoïdes.*

1. Bathonien inférieur (Formation inférieure) : Assise de *Pecten exaratus* (zone à *Oppelia fusca*). — L'assise terminant le Bajocien de l'Ain peut être une assise avec Polypiers, une assise à rognons de silex ou une assise de calcaire spathique à débris de Crinoïdes. Cette assise terminale, quelle que soit sa nature, est généralement couverte de perforations de Mollusques lithophages, avec ou sans Huîtres fixées. Cette surface perforée supporte une assise d'épaisseur variable, pouvant aller jusqu'à 30 mètres, renfermant une grande abondance de petites Huîtres y constituant des bancs lumachelles.

La composition de l'assise inférieure du Bathonien est très variable suivant la localité considérée. Dans la partie orientale du Bas-Bugey, c'est un calcaire spathique à débris de Crinoïdes, semblable à celui si abondamment répandu dans le facies à Polypiers du Bajocien et lui faisant d'ailleurs suite immédiate dans cette région. Cette assise exclusivement spathique se prolonge vers le nord en formant une bande plus étroite passant par Brenod et Nantua, puis s'incurvant vers l'ouest, pour englober Meillonnas et Germagnat.

Dans la partie occidentale du Bas-Bugey et plus au nord, de part et d'autre de cette bande spathique, on observe un calcaire marno-terreux, offrant des traces plus ou moins évidentes de charriage. Ce calcaire constitue parfois (L'Abergement-de-Varey) à lui seul l'assise en question. Le plus souvent, il est associé à des bancs spathiques (Saint-Martin-du-Mont, Poncieux, Nivollet, Blanaz) ou à des bancs oolithiques (Oncieu), ou à ces deux sortes de bancs (Bolozon, Chaley, Benonces, Serrières-de-Briord). Dans cette association, la position respective de ces divers facies lithologiques n'est ordinairement pas quelconque. L'assise spathique est à la base, l'assise oolithique au sommet de la formation. Elles se lient ainsi toutes deux, la première au facies à Polypiers du Bajocien qu'elle surmonte, la seconde à la Grande-Oolithe qu'elle supporte.

Champfromier est la seule localité où j'ai rencontré une composition essentiellement marneuse de la formation inférieure du Bathonien. Cette composition correspond à une faune plus abondante et mieux conservée.

Dans le Bas-Bugey occidental, la partie supérieure de cette formation renferme des bancs de calcaire sur lequel l'altération s'exerce d'une manière toute spéciale. Dans l'intérieur du banc se découpent de gros nodules ovoïdes, entourés de calottes concentriques, écailleuses et irrégulières, dont le degré d'altération croît du centre à la périphérie. Ce mode d'altération est fort répandu dans certaines roches éruptives.

Ostrea acuminata Sow. est une espèce rare dans le département de l'Ain; elle se montre seulement dans la région de Champfromier où les échantillons sont nombreux et en bon état. L'espèce habituelle à ce niveau est *Ostrea obscura* Sow. Cette dernière existant déjà, parfois même fort abondamment, dans le Bajocien, une erreur de niveau est facile à commettre, surtout lorsque l'assise est formée de calcaire spathique à débris de Crinoïdes, et l'état d'empâtement des petites Huîtres rendant leur détermination fort délicate. Ces conditions m'ont obligé à ne pas employer *Ostrea acuminata* comme désignation paléontologique de l'assise inférieure du Bathonien pour le département de l'Ain.

J'ai dû faire appel à une autre espèce qui fut exclusive à ce niveau, sans y être pour cela trop rare, et pouvant se rencontrer sur les divers points du département. *Pecten exaratus* Terq et J. m'a paru satisfaire à ces exigences.

Pecten exaratus Terq. et Jourd. appartient à ce groupe tout particulier de *Pecten* pour lequel Agassiz a créé le sous-genre *Camptonectes*. Celui-ci est essentiellement caractérisé par une surface à très fines côtes striiformes rayonnantes, très rapprochées, légèrement courbes, et divergeant vers les bords latéraux de la coquille. Un certain nombre de ces côtes se dichotomisent, parfois même plus d'une fois. Ces côtes présentent latéralement de fines échancrures opposées constituant des séries rayonnantes de petits points, suivant les intervalles des côtes. L'examen d'échantillons bien conservés m'a montré ce mode d'ornementation dû à l'entre-croisement de côtes rayonnantes et de côtes concentriques, les petits points correspondant aux ouvertures étroites des mailles.

MM. Terquem et Jourdy [1] ont créé cette espèce pour une forme de l'assise inférieure du Bathonien de la Moselle, les marnes de Gravelotte, assise occupant le même niveau que la nôtre, et où cette espèce est spéciale, comme dans l'Ain. Je renvoie le lecteur, pour plus de renseignements, au complément de description et de figuration qu'il m'a paru nécessaire de donner dans un mémoire récent [2]. J'ajouterai, comme terme de comparaison : *Pecten lens* Sow., espèce du Bathonien supérieur et plus connue des géologues que *Pecten exaratus* Terq. et J., appartient au même sous-genre *Camptonectes* et possède une ornementation analogue.

Les fossiles que l'on trouve habituellement dans la plupart des gisements où affleure l'assise inférieure du Bathonien, sont :

Pecten exaratus Terq. et J.	*Rhynchonella lotharingica* Haas et P.
Ostrea Marshi Sow.	— *Edwardsi* Chap. et Dew.
— *obscura* Sow. (très commun).	*Pentacrinus bajocensis* d'Orb.

Les Ammonites sont fort rares dans cette assise. J'y ai recueilli

[1] Mém. S. G. F., 2, IX, 1869.
[2] Etude stratigr., *op. cit.*, p. 170, pl. II, fig. 5, 6.

un unique et mauvais échantillon de *Cœloceras*, provenant des lumachelles à *Ostrea obscura* affleurant aux Maisons-Rouges, entre Ceyzériat et Jasseron. *Parkinsonia Parkinsoni* Sow. sp. se rencontre aussi, mais rarement.

La région de Saint-Rambert-en-Bugey et celle de Saint-Jean-le-Vieux peuvent être indiquées comme les meilleures pour l'étude de cette assise et la récolte de sa faune. On trouvera des indications détaillées dans les coupes que j'ai publiées [1].

La localité de Champfromier, grâce à son facies marneux, offre des fossiles encore plus abondants et mieux conservés. Le gisement est situé à un kilomètre au nord du village, sur le bord du ruisseau de la Bofferine et en face du moulin Dernier. L'assise inférieure du Bathonien, épaisse de 15 à 20 mètres, est formée de marnes foncées, coupées par de petits bancs de calcaire marneux et constitue un escarpement facile à explorer. Voici la liste de la faune que j'y ai recueillie :

Parkinsonia Parkinsoni Sow. sp. (très rare).
Pholadomya Murchisoni Sow. (rare).
Lima duplicata Sow. sp. (très rare).
Pecten exaratus Terq. et J. (tr. rare).
Ostrea acuminata Sow. (tr. commun).
Terebratula globata Sow. (très commun).
Terebratula Ferryi Desl.
Zeilleria subbucculenta Chap. et Dew. sp.
Aulacothyris carinata Lamk. sp. (très commun).
Rynchonella Edwardsi Chap. et Dew. (commun).
Acanthothyris spinosa Schloth. sp. (rare).
Pentacrinus bajocensis d'Orb.

Les divers facies de l'assise inférieure du Bathonien dans le département de l'Ain se retrouvent dans le reste du massif du Jura et dans la bordure orientale du bassin parisien. En Lorraine, l'assise connue sous le nom de Marnes de Gravelotte, comme je l'ai dit, est synchronique de notre assise ; comme pour elle, *Pecten Exaratus* Terq. et J. se trouve exclusivement à ce niveau. Les Marnes de Gravelotte, de leur côté, paraissent correspondre en Normandie aux Marnes de Port-en-Bessin, lesquelles sont l'équivalent du Fuller's-Earth d'Angleterre. Ces diverses formations représentent la zone à *Oppelia fusca*.

[1] Etude stratigr., p. 143.

2. Bathonien inférieur : (Formation supérieure). Grande Oolithe. — Dans la moitié occidentale de la région jurassienne du département de l'Ain, l'assise à petites Huîtres par laquelle débute le Bathonien est surmontée d'une importante assise de calcaire oolithique. Celle-ci a pour équivalent, dans la moitié orientale, une assise de calcaire marneux se délitant plus ou moins facilement en marnes. Ces deux facies, dont j'ai tracé la limite approximative sur une carte [1], se correspondent exactement, comme le prouvent leur passage insensible l'un à l'autre dans la région limite et leur séparation du Bathonien supérieur par un niveau fossilifère qui, malgré les modifications fauniques qu'on y observe, se suit facilement dans tout le département.

Le facies oolithique de la Grande-Oolithe est essentiellement constitué par un calcaire rempli d'oolithes, auxquelles peuvent s'associer par places des débris roulés de Crinoïdes et d'Echinides. Dans ce dernier cas, le calcaire ainsi formé est plus ou moins miroitant; il peut recevoir le nom de *calcaire oolithico-spathique*. La région de Saint-Rambert-en-Bugey offre de bons types de ces deux variétés de calcaires, comme le montrent les coupes que j'ai publiées [2]. Dans le Bas-Bugey, la partie supérieure de cette assise renferme, sur une épaisseur variable, de petits grumeaux marno-ferrugineux dont le centre est généralement occupé par un fragment de fossile.

Une disposition assez commune dans les bancs de calcaire oolithique porte le nom de *stratification en coins*. A une série de bancs, en succède une autre dont l'inclinaison est un peu différente, puis une troisième dont l'inclinaison est la même que celle de la première. Quelquefois, l'inclinaison première ne revient qu'après deux ou trois séries intermédiaires à inclinaison différente. Il en résulte que les bancs viennent finir en biseau ou en coin contre ceux de la série contiguë. On donne encore à cette disposition les noms de *stratification entre-croisée*, *stratification oblique*.

La stratification en coins apparaît à l'observateur comme une

[1] Etude stratigr., pl. D, p. 247.
[2] Etude stratigr., p. 145.

faible discordance de stratification. Mais il n'est pas nécessaire pour l'expliquer d'invoquer des mouvements du sol, en sachant que les dépôts de sable des plages peuvent présenter des inclinaisons atteignant jusqu'à 15 ou 20 degrés [1]. Les calcaires spathiques à entroques du Bajocien offrent aussi, moins souvent il est vrai, des exemples de stratification en coins.

Les meilleurs exemples de cette curieuse disposition m'ont été fournis par la région de Sault-Brénaz, notamment sur le chemin du Pont-du-Saut au plateau de Chaillon, dans la partie inférieure de la masse oolithique inférieure de la Grande-Oolithe. On y observe d'abord une seule assise à stratification oblique, intermédiaire à celles possédant le plongement général (5 à 10° S.-E.) des couches de la région. Cette assise intermédiaire présente une différence de 10 à 15 degrés dans son inclinaison avec celles la limitant ; sa direction est la même. Un second cas, plus complexe, se trouve un peu au-dessus du premier, dans la même masse oolithique. Il y a deux assises intermédiaires : l'inférieure plonge dans le même sens que le substratum, avec une différence d'inclinaison de 5 à 10 degrés en plus ; la supérieure plonge en sens contraire de 20 à 25 degrés en plus, faisant avec les bancs de la première un angle de 25 à 30 degrés.

Le facies oolithique, on le sait, est intimement lié au facies corallien. La Grande-Oolithe du département de l'Ain ne fournit toutefois pas de bons exemples à l'appui de ce fait ; il n'y a guère que les environs de Sault-Brénaz où j'ai pu observer des fragments roulés de Polypiers, de Nérinées, dans les calcaires oolithiques. D'autres régions sont mieux favorisées. Dans le Jura bernois et argovien, l'Alsace et le Grand-Duché de Bade, la Côte-d'Or, la Grande-Oolithe renferme d'abondants Polypiers roulés et même en place.

Le calcaire oolithique de la Grande-Oolithe de l'Ain présente souvent des bancs où abondent les débris roulés de fossiles plus ou moins reconnaissables ; mais les fossiles entiers ou à peu près,

[1] De Lapparent, Traité de géologie, 3e éd., 1893, p. 247.

y sont rares. Parmi ceux-ci je ne puis guère citer qu'*Ostrea Marshi* Sow. Les perforations de la surface de certains bancs renferment quelquefois encore la coquille d'un Mollusque perforant *Lithophagus inclusus* Phill. sp.

Le facies oolithique de l'assise moyenne du Bathonien n'est cependant pas complètement dépourvu de fossiles; mais ceux-ci se trouvent dans des bancs marneux intercalés à divers niveaux. Ces bancs fossilifères ont en général un caractère de charriage assez prononcé, comme le témoignent les cailloux calcaires roulés et souvent perforés, les fossiles plus ou moins roulés qu'on y observe. On voit affleurer un de ces bancs entre Saint-Martin-du-Mont et le hameau de Sales : *Ostrea Marshi* Sow. y abonde. Le Bas-Bugey surtout, particulièrement les environs de Sault-Brenaz et de Serrières-de-Briord, montre ces niveaux fossilifères interoolithiques bien développés. La Grande-Oolithe y est divisée, un peu au-dessus de la partie médiane, en deux assises oolithiques séparées par l'assise marneuse.

A Sault-Brenaz, le principal niveau fossilifère interoolithique offre deux bons affleurements : 1° sur le chemin montant de Brénaz au plateau de Chaillon, à un coude du chemin ; 2° sur le chemin montant du Pont-du-Saut à Chaillon. Son épaisseur est d'environ 3 mètres. Voici la faune que j'ai récoltée dans ces deux gisements voisins :

Parkinsonia Parkinsoni Sow. sp.,
Homomya vezelayi Lajoye sp.
Lima duplicata Sow. sp.
— *cardiiformis* Sow. sp.
— *pectiniformis* Schloth. sp.
Trichites (fragments) (commun).
Ostrea Marshi Sow. (très commun).
Terebratula globata Sow.
Terebratula ventricosa Hartm. (rare).
Zeilleria Waltoni Dav. sp. (rare).
Aulacothyris Meriani Opp. sp. (rare).
Rhynchonella Edwardsi Chap et Dew. (rare).
Rhynchonella subobsoleta Dav. (très commun.
Serpula socialis Goldf.

A Serrières-de-Briord, sur la route d'Ordonnaz, après la borne kilométrique 1, on trouve une petite exploitation de calcaire oolithique au sommet de laquelle est un niveau marneux fossilifère épais de 80 centimètres. Ce niveau se trouve encore plus loin, au bord de la route, un kilomètre environ après Benonces. J'ai recueilli dans ces deux gisements les espèces suivantes :

Homomya vezelayi Laj. sp.
Lima cardiiformis Sow. sp.
Trichites (fragments) (commun).
Ostrea Marshi Sow (tr. com.)
Terebratula globata Sow. (tr. com.).
Rhynchonella subobsoleta Dav. (rare.)

Pour les coupes détaillées et des indications complémentaires relatives à ces gisements, je renvoie le lecteur à mon mémoire antérieur [1].

Sur la bordure orientale de la région occupée par le facies oolithique, celui-ci forme seulement la partie inférieure de la Grande-Oolithe ; la partie supérieure est constituée par un calcaire terreux finement grenu, ou par un calcaire marneux plus ou moins délité. Cette composition peut être étudiée à l'est de Chaley, sur le chemin montant à Charabotte, ou encore à l'ouest de Virieu-le-Grand, dans une tranchée du chemin de fer, avant le tunnel de Pugieu.

En avançant vers l'est, on constate la disparition du calcaire oolithique. Celui-ci se trouve remplacé par un calcaire terreux ou marneux occupant toute la Grande-Oolithe. Ce dernier, dans un grand nombre de localités, continue à renfermer dans sa partie supérieure les petits grumeaux marno-ferrugineux signalés dans le Bas-Bugey. Les coupes de Nantua, Champfromier, Montanges, Brénod, que j'ai publiées ailleurs [2], peuvent servir d'exemples.

Le facies marno-calcaire et terreux de la Grande-Oolithe se prolonge vers le nord, dans le département du Jura et sans le dépasser, occupant la partie orientale du massif jurassien.

La Grande-Oolithe du département de l'Ain se termine par un niveau fossilifère qui, malgré des modifications dans sa composition faunique, peut être facilement suivi dans toute cette région. Ce niveau est particulièrement net dans le Bas-Bugey occidental, où l'espèce m'ayant paru caractéristique est une variété de *Rhynchonella plicatella* Sow. sp. Cette variété, à laquelle j'ai donné [3] le nom de *Bugeysiaca*, diffère surtout de l'espèce type par une forme

[1] Etude stratigr., thèse, p. 152, 185.
[2] Etude stratigr., p. 137, etc.
[3] Etude stratigr., p. 192, pl. II, fig. 7, 8.

plus étroite et anguleuse, un sinus médian plus accentué, le méplat latéral concave descendant plus bas, les côtes moins nombreuses. Je l'ai suivie au nord jusqu'à Ceyzériat, à l'est jusqu'à Chaley. Les gisements où elle m'a paru le plus abondante sont : Ceyzériat (carrière au nord de la gare), entre Montgriffon et Nivollet (sur la route unissant ces deux localités), les gisements de Sault-Brenaz, Benonces et Serrières-de-Briord indiqués déjà pour le niveau fossilifère interoolithique.

Dans la région correspondant à ces trois derniers gisements on trouve aussi un Oursin caractéristique de ce niveau, *Stomechinus bigranularis* Lamk. Très abondant, principalement à Serrières, je l'ai reconnu jusqu'aux environs de Saint-Rambert, à Oncieu, où il est très rare.

Le reste de la faune comprend quelques Ammonites, des Lamellibranches, des Brachiopodes surtout, des Oursins irréguliers. Ceux-ci, rares en individus, sont les précurseurs de ceux si abondamment répandus dans le Bathonien supérieur. Les Brachiopodes sont plus importants. Ils constituent la faune prépondérante de ce niveau fossilifère terminal du Bathonien inférieur, dans la partie orientale de notre région, particulièrement là où règne le facies marno-calcaire et terreux. Les modifications subies par la faune, en étudiant celle-ci de l'ouest à l'est, sont graduelles ; elles portent surtout sur la prépondérance de certaines espèces.

La faune de ce niveau terminal m'a offert trente espèces déterminables ; elle est certainement plus abondante. Les gisements où il est possible de l'observer sont assez nombreux ; ils ont répartis sur toute l'étendue de la partie montagneuse du département de l'Ain. Je vais indiquer succinctement les principaux, en les groupant par région sous des numéros reproduits, pour abréger les citations dans la liste paléontologique ci-après.

Facies oolithique : 1. Ceyzériat (partie supérieure de la carrière, au nord de la gare et contre la ligne de Bourg). — 2. Boyeux-Saint-Jérôme (partie inférieure du chemin descendant de Poncieux à la route de Saint-Jean-le-Vieux et près de là, sur cette dernière route), Montgriffon (vers le milieu de la route descendant à

Nivollet), Oncieu (milieu du sentier abrégeant le premier coude de la route, au-dessus de la route de Saint-Rambert). — 3. Sault-Brénaz, Serrières-de-Briord et Benonces (gisements indiqués plus haut).

Facies mixte : 4. Germagnat (à mi-hauteur du flanc méridional de la montagne dominant le village au nord-est). — 5. Hauteville (route de Ruffieu, au-dessus de la chapelle de Mazière), Chaley, (à l'est, à la montée du chemin de Charabotte), Virieu-le-Grand (tranchée à l'ouest, avant le tunnel de Pugieu).

Facies marno-calcaire : 6. Nantua (au-dessus de la ville, route d'Apremont), Brenod (route de Saint-Martin-du-Frêne, au-dessus de Meyriat; route de Petit-Abergement, entre l'Albarine et la ferme la Dangereuse). — 7. Saint-Germain-de-Joux (route de Châtillon, avant Tacon), Champfromier (au nord, en amont du moulin Dernier).

Parkinsonia neuffensis Opp, sp. 2 (rare).
Parkinsonia Parkinsoni Sow. sp. 1, 2, 3, 6, 7.
Pholadomya Murchisoni Sow. 1.
Modiola cuneata Sow. 2. (rare).
— *Lonsdalei* Morr. et Lyc. sp. 1, (rare).
Modiola Sowerbyi d'Orb. sp. 2 (rare).
Lima duplicata Sow. sp. 7.
— *pectiniformis* Schloth sp. 1, 3, 4,
Plesiopecten Bouchardi, Opp. sp. 1. 2, 3, 6, 7, (comm.)
Terebratula bradfordiensis Valk. 1, 2, 4.
Terebratula Faivrei Bayle 2 (rare).
— *Ferryi* Desl. 1, 2, 5, 6, 7 (comm.).
Terebratula Garanti d'Orb. 2, 5, 6, 7 (comm).
Terebratula globata Sow. 1, 2, 3.
Eudesia flabellum Defr. sp. 3 (rare).
Aulacothyris carinata Lamk sp. 4.
Aulacothyris Meriani Opp. sp. 2 (rare).
Rhynchonella concinna Sow. sp. 3 (rare).
Rhynchonella Edwardsi Chap. et D. 4.
— *lotharingica* Haas et P. 4 (comm.)
Rhynchonella plicatella Sow. sp. 1, 2, 3, 5.
Acanthothyris spinosa Schloth. sp. 1, 2, 5, 6, 7 (comm.).
Stomechinus bigranularis Lamk. 2, 3.
Holectypus depressus Lesk. sp. 1, 2, 3, 6, 7 (rare).
Pygurus depressus Ag. 2 (rare).
Clypeus altus M'Coy 1, 2 (rare).
Hyboclypeus gibberulus Ag. 1, 3, (rare).
Collyrites analis Ag. sp. 2, 3, 6, (rare).
Collyrites ovalis Lesk. sp. 1, 2, 5 (rare).
Collyrites ringens Ag. sp. 1, 2 (rare).

Cette liste ne renferme pas d'espèces caractéristiques importan-

tes et généralement répandues. A l'exception des Oursins irréguliers, toujours rares, cette faune se rapproche plutôt de la partie inférieure du Bathonien, caractère achevant de légitimer le mode de division de ce chapitre.

Le facies oolithique de la Grande-Oolithe s'étend vers le nord, dans la partie occidentale du département du Jura et finit par envahir tout le massif. On le suit dans une notable partie de la bordure jurassique du bassin de Paris et de celle du versant oriental du Plateau Central.

3. Bathonien supérieur : Zone à *Oppelia aspidoïdes.* — Le bathonien supérieur du département de l'Ain est essentiellement caractérisé par un facies marno-calcaire à Myacées, dans lequel entrent comme éléments lithologiques constituants des marnes, des calcaires marneux, des calcaires à rognons de silex. Deux accidents régionaux viennent interrompre l'uniformité de cette constitution. Le Bas-Bugey occidental renferme, vers le milieu de cette formation, une assise calcaire toute spéciale, le *Choin*, intercalée entre une assise à rognons de silex à la base et une assise marno-calcaire au sommet. D'autre part, dans le nord du département, l'étage finit sur, plusieurs points, par une assise de calcaire spathique à débris roulés de Crinoïdes et autres fossiles *(Dalle nacrée,)* parfois étroitement liée à l'assise initiale de l'étage suivant ; à l'extrémité nord-ouest, au contraire, une assise oolithique termine l'étage.

Le Bathonien supérieur débute par un niveau fossilifère, plus ou moins rapproché, parfois au contact de celui servant de point de repère à la terminaison du Bathonien inférieur. Il est constitué par un calcaire marneux plus ou moins ferrugineux, quelquefois avec oolithes ferrugineuses (Nantua). Un Oursin, *Collyrites analis* Ag., y est caractéristique par son abondance. Il est associé à la plupart des espèces d'Echinides irréguliers du niveau fossilifère précédent, mais ici plus abondantes en individus, à divers Lamellibranches, à quelques Ammonites. Parmi celles-ci figure l'espèce caractéristique de la formation, *Oppelia aspidoïdes* Opp. sp., représentée, il est vrai, par de rares individus. J'en ai recueilli un

exemplaire à Nantua et à Brenod. Dans la région de Saint-Rambert-en-Bugey j'ai observé plusieurs moules d'*Oppelia* pouvant appartenir à cette même espèce, mais trop usés pour être l'objet d'une détermination spécifique certaine. Les genres *Sphæroceras, Parkinsonia, Perisphinctes*, sont également représentés.

Je puis signaler quelques gisements où ce niveau affleure dans des conditions en permettant l'étude et où la récolte des fossiles peut être fructueuse. Je les répartis en deux groupes correspondant à la région où le Choin fait défaut et à celle où il existe. Dans la liste paléontologique ci-après, des numéros représentent ces deux groupes régionaux.

1. *Région marno-calcaire.* — Nantua (dernier lacet de la route d'Apremont, au-dessus de Grange-Henry, près d'une petite source), Champfromier (dans le ruisseau au nord du village, en amont du moulin Dernier), Brenod (route de Saint-Martin-du-Frêne, au-dessus de Meyriat).

2. *Région du Choin.* — Nivollet-Montgriffon (vers le milieu de la route unissant ces deux villages, un peu au nord de l'affleurement du niveau terminal du Bathonien inférieur), Oncieu (entre le village et l'Albarine, vers le milieu du sentier abrégeant le premier coude de la route montant à Oncieu), Saint-Rambert-en-Bugey (au-dessous de la statue, sur la route de Corlier; à la montée de l'ancien chemin de Javornod, au-dessus du chemin de fer; etc.).

Pour la plupart de ces gisements, les coupes que j'ai publiées récemment[1] fournissent d'utiles renseignements complémentaires. Voici la liste des espèces que j'y ai recueillies.

Oppelia aspidoïdes Opp. sp. 1, 2, (très rare).
Parkinsonia Schlœnbachi Schlip. 1 (très rare).
Homomya vezelayi Laj. sp. 1.
Pholadomya Murchisoni Sow. 1, 2.
— *Bellona* d'Orb.[2]. 1.
Gresslya lunulata Ag. 1.
Ceromya plicata Ag. 1, 2 (rare).
Modiola cuneata Sow. 1, 2.
— *Sowerbyi* d'Orb. 2 (rare).
Pecten Rypheus d'Orb. 2.
— *vagans* Sow. 2.
— *lens* Sow. 1 (très rare).
Plesiopecten Bouchardi Opp. sp. 1, 2.
Terebratula intermedia Sow. 1, 2.

[1] Etude stratigr., thèse, p. 137, etc.
[2] Etude stratigr., p. 236, pl. II, fig. 9, 10.

Terebratula Garanti d'Orb. 1.
Zeillera emarginata Sow. sp. 2 (rare).
Rhynchonella badensis Opp. 1 (rare).
— *varians* Schloth sp. 1.
Acanthothyris spinosa Schloth. sp. 1, 2 (commun).
Holectypus depressus Lesk. sp. 1. 2 (commun).
Pygurus depressus Ag. 1, 2 (rare).
Hyboclypeus gibberulus Ag. (commun).
Collyrites ovalis Lesk. sp.
— *analis* Ag. sp. (commun).

— Ce niveau fossilifère, en dehors de la région occupée par le Choin, supporte une épaisse assise marno-calcaire, plus ou moins délitée par places, avec intercalations irrégulières de bancs à rognons de silex. Dans la région du Choin, celui-ci est séparé du niveau fossilifère inférieur par une assise à rognons de silex, et supporte une assise marno-calcaire. Le Choin est ainsi un simple accident dans la partie moyenne du Bathonien supérieur à facies fondamentalement marneux du département de l'Ain. Mais avant de passer à l'étude de cet accident intéressant, je veux indiquer les gisements principaux et la faune de la partie marno-calcaire du Bathonien supérieur. Comme pour le niveau fossilifère précédent, je groupe les gisements marneux suivant les deux mêmes régions, celle du Choin étant évidemment ici la moins importante. Je renvoie pour plus de renseignements à mes indications et coupes récentes [1].

1. *Région marno-calcaire.* — Arnans (route de Bourg à Nantua, après le pont en face de la Chartreuse de Sélignac), Nantua (même gisement et au-dessus du niveau précédent, visible sur toute la hauteur de la montagne à l'est de Nantua; de même au sud, à la base des sentiers abrégeant pour monter aux Monts-d'Ain), Brenod (au-dessus du niveau précédent).

Région du Choin. — Boyeux-Saint-Jérôme (route de Saint-Jean-le-Vieux à Corlier et Cerdon, un peu avant le chemin montant à Poncieux : l'assise marno-calcaire terminant le Bathonien, bien plus épaisse qu'ailleurs, y est exploitée pour chaux hydraulique et ciment); Arandaz (au nord-est d'Indrieu, avant le col de Saint-Cristin) ; Benonces (au nord-est, sur le chemin quittant la route d'Ordonnaz pour aller à la ferme Jamvay).

[1] Etude stratigr., p. 135, etc.

Ces marnes du Bathonien supérieur sont partiellement découvertes sur un grand nombre de points du département. Les fossiles dominants appartiennent aux Myacées (genres *Pholadomya*, *Homomya*, *Goniomya*, *Pleuromya*, *Gresslya*, etc.); mais les échantillons, à l'état de moules, sont souvent trop usés pour en rendre possible la détermination spécifique. Les mêmes genres, peut-être les mêmes espèces, se montrant dans le facies marneux du Bathonien inférieur, la reconnaissance du niveau d'un affleurement trop restreint devient impossible, si le critérium stratigraphique ne peut pas intervenir. *Pholadomya Bellona* d'Orb. sp. toutefois, m'a paru caractéristique des assises marneuses du Bathonien supérieur. Les Ammonites, assez rares, appartiennent aux genres *Oppelia*, *Sphæroceras*, *Oxynoticeras* et surtout *Perisphinctes*. *Collyrites analis* Ag. est ordinairement fort abondant dans la région marno-calcaire, principalement à Nantua.

Voici la faune spécifiquement déterminable que j'ai récoltée dans les assises marno-calcaires du Bathonien supérieur.

Homomya gibbosa Sow. sp. 1.
— *vezelayi* Laj. sp. 1.
Pholadomya Murchisoni Sow. 1, 2.
— *Bellona* d'Orb. 1,2 (com.).
Pholadomya deltoïdea Sow. sp. 1.
— *ovulum* Ag. 1.
Pleuromya marginata Ag. sp. 1, 2.
Gresslya lunulata Ag. 1, 2 (comm.).
Thracia viceliacensis d'Orb. 1, 2 (comm.).
Corimya lens Ag. 1.
Pinna ampla Sow. 1.
Modiola cuneata Sow. 1.
— *Sowerbyi* d'Orb. 1.
— *striolaris*. Mér 1. (rare).
Pecten Rypheus d'Orb. 1
— *lens* Sow. 1 (rare).
— *Holectypus depressus* Lesk. 1.
Collyrites analis Ag. sp. 1 (très com.)

— Dans le Bas-Bugey occidental, on observe, dans la partie moyenne du Bathonien supérieur, une assise calcaire spéciale, le *Choin*. Cette assise s'étend au nord jusqu'à Cerdon ou peu au delà. Sa limite orientale passe près de Corcelles, à l'est d'Hauteville, à l'est d'Ordonnaz, vers Conzieu et Prémeyzel. Au sud-ouest du département de l'Ain, on voit encore le Choin s'étendre dans le plateau de Crémieu (Isère). Au nord, dans le département du Jura, on retrouve dans la région de Saint-Claude et plus au nord, une

assise que divers caractères rapprochent de celle du Choin. J'ai tracé ces limites sur une carte du Jura méridional [1].

Le Choin est un calcaire compact et résistant, finement grenu, de teinte gris-clair, disposé en bancs bien lités. Sa grande résistance à l'écrasement et aux influences des agents extérieurs en fait une pierre fort recherchée et d'un usage précieux. L'épaisseur de l'assise paraît varier entre 8 mètres (Poncieux) et 16 mètres (Saint-Rambert); mais toute cette épaisseur n'est pas exploitable, les bancs avec silex étant généralement délaissés. La formation du Choin comprend en effet des bancs sans silex et des bancs avec rognons de silex, sans aucune constance dans leur alternance, pour l'ordre comme pour le nombre.

Lorsque les surfaces naturelles ou artificielles de ce calcaire ont subi l'influence oxydante des agents extérieurs, on y constate des traînées rameuses, souvent anastomosées, de teinte jaune-rouille ou gris foncé, à contour nettement limité, tranchant sur le fond gris-clair de la roche. Cette coloration toute spéciale n'est certainement pas un simple phénomène d'altération normale de la roche; tout concourt à prouver qu'elle est subordonnée à l'existence d'un corps étranger, antérieur ou postérieur à la constitution des bancs. Mais dans l'état actuel de nos connaissances, il n'est pas possible de déterminer la nature de ce corps. Thiollière [2] avait cru y voir les traces d'un Polypier rameux. Peut-être n'y a-t-il là que des perforations de Vers ? Aucune de ces explications ne peut fournir de preuves positives ; aucune n'est à l'abri d'objections sérieuses.

Les bancs du Choin sont traversés, suivant des plans parallèles ou à peu près à la stratification, par des solutions de continuité à surfaces irrégulières, et plus ou moins complètes. On les nomme *joints stylolithiques*. Ceux-ci apparaissent, sur les surfaces normales au plan de stratification, comme des lignes brisées dont les parties sont alternativement parallèles. Lorsque les deux surfaces d'un joint sont libres, on les voit couvertes d'aspérités s'emboîtant

[1] Etude stratigr., p. 247, pl. D.
[2] *Op. cit.*, bibliogr. : Ann. Soc. Agr. de Lyon, 2, I, 1849, p. 43.

dans les intervalles les unes des autres, d'une surface à l'autre. Ces aspérités portent le nom de *stylolithes*. Il n'est pas rare d'en rencontrer dont l'extrémité est coiffée d'un fossile. Certains joints ont tout ou partie de leurs stylolithes continus d'une surface à l'autre, ce qui maintient l'adhérence des deux bancs en contact.

Je renvoie à mon mémoire précité [1], pour des détails plus complets sur la constitution de l'assise de Choin, sur la question de son origine, sur les joints stylolithiques et les stylolithes.

La région industrielle par excellence du Choin est celle de Villebois. C'est en effet sous le nom de *Choin de Villebois* que cette pierre est habituellement désignée. Dans cette région, tout concourt à rendre facile et avantageuse son exploitation. En me restreignant aux causes inhérentes à la nature même du gisement, je citerai la position des bancs exploités à la surface du sol ou à peu près, la situation horizontale de ces bancs, le peu d'importance des mouvements orogéniques dans cette région où les bancs sont peu fracturés. Ailleurs, les points où le Choin est ou a été exploité sont nombreux ; mais l'importance de ces exploitations ne peut rivaliser avec celle de Villebois.

Les fossiles abondent dans l'intérieur des bancs du Choin, mais leur état d'empâtement est tellement complet que leur extraction est tout à fait impossible. Les seuls qu'il est possible d'obtenir sont fixés sur les surfaces des bancs. La région de Villebois est le gisement où cette faune est le plus variée. La position de la plupart des échantillons à l'extrémité d'un stylolithe en rend l'obtention plus facile.

Voici la liste des espèces que j'ai recueillies sur les surfaces du Choin :

Belemnites canaliculatus Schloth.
Avicula Münsteri Bronn.
Pecten Rypheus d'Orb. (commun).
— *ambiguus* Münst.
— *vogans* Sow.
Plesiopecten Bouchardi Opp. sp. (com.)
Ostrea rastellaris Münst.
Eudesia cardium Lamk. sp.
Terebratula Fleischeri Opp.
— *ranvillensis* Bayle.

[1] Etude stratigr., p. 205, etc.

Rhynchonella obsoleta Sow. sp.
Acanthothyris spinosa Schloth. sp.
Acrosolenia spinosa Ag. (rare).
Holectypus depressus. Lesk. sp.
Collyrites analis Ag. sp.
Montlivaulpia decipiens Goldf sp.

Les Ammonites sont représentées par les genres *Sphæroceras* et surtout *Perisphinctes.*

Dans la région de Villebois et de Serrières-de-Briord, le Choin est surmonté par une assise de calcaire marneux, différente de celle lui succédant pour terminer l'étage bathonien. La faune offre une composition dissemblable, surtout par la présence de diverses espèces de Lamellibranches de la faune du facies marno-calcaire, associées à la faune du Choin. Epaisse d'une vingtaine de mètres dans cette région, cette assise diminue rapidement, en la suivant vers le nord. Aux environs de Saint-Rambert-en-Bugey elle possède en moyenne $1^{m},50$; elle n'a plus que 80 centimètres au-dessous de Poncieux. Elle renferme en quantité variable des oolithes ferrugineuses. La présence de celles-ci pourrait, dans certains gisements peu découverts, faire prendre au premier coup d'œil cette assise pour celle par laquelle débute l'étage callovien ; mais les caractères stratigraphiques et surtout paléontologiques sont trop nets, pour ne pas dissiper la première confusion par un examen plus attentif.

La localité où ce niveau fossilifère immédiatement supérieur au Choin, est le mieux représenté par le nombre et la variété des espèces, comme par la disposition favorable du gisement, est sans contredit le hameau de Blanaz, au sud de Saint-Rambert. A l'ouest de Blanaz, au lieu dit le Fort, un plan incliné naturel, autrefois mieux découvert et plus riche qu'aujourd'hui, permet une récolte facile, sinon abondante. Au sud du hameau, au-dessus d'anciennes carrières, on trouve encore une assez bonne station. Des courses successives dont la première remonte à plus de dix ans, m'ont permis de recueillir une faune assez complète dont voici la liste :

Belemnites canaliculatus Schloth.
Oppelia aspidoïdes Opp. sp.
Œkotraustes serrigerus Waag. (commun.).
Oxynoticeras cfr. discus Sow. sp. (très rare).
Cœloceras cfr. linguiferum d'Orb. sp. (très rare).

Harpoceras retrocostatum de Gross. sp. (rare).
Sphæroceras sp.
Perisphinctes subbackeriæ d'Orb. sp. (très commun).
Pholadomya ovulum Ag.
Goniomya angulifera Sow. sp. (rare).
Pleuromya tenuistria Münst. sp.
Quenstedtia sinistra Ag. sp. (comm.).
Gresslya lunulata Ag. (rare).
Thracia viceliacensis d'Orb.
Corimya lens Ag. (rare).
Anatina undulata Sow. sp. (rare).
Trigonia Bouchardi Opp. (rare).
Anisocardia minima Sow. sp.
Modiola cuneata Sow.
— *striolaris* Mér. (rare).
Lima gibbosa Sow.
— *semicircularis* Goldf.
Avicula costata Sow. (très rare).
— *Münsteri* Bronn (comm.).
Pecten Rypheus d'Orb. (commun).
Pacten ambiguus Münst.
— *vagans* Sow.
Plesiopecten Bouchardi Opp. sp. (très commun).
Ostrea rastellaris Münst. (rare).
Terebratula bradfordiensis Walk.
— *ranvillensis* Bayle (commun).
Acanthothyris spinosa Schloth. sp. (très commun).
Holectypus depressus Lesk. sp. (commun).
Pygurus depressus Ag.
Hyboclypeus gibberulus Ag.
Echinobrissus orbicularis Phill. sp. (très rare).
Echinobrissus clunicularis Llhw. sp.
Collyrites analis Ag. sp. très comm.).
Montlivaultia decipiens Goldf. sp. (très commun).
Anabacia orbulites Lamour. sp. (très rare).

La faune du niveau fossilifère supérieur au Choin est certainement plus abondante que ne l'indique cette liste. J'y ai recueilli, en outre, des échantillons indéterminables appartenant aux groupes mentionnés ; parmi les groupes non cités figurent des dents de Poissons, des Gastropodes, des Bryozoaires, des Spongiaires.

— Dans le nord du département de l'Ain, le Bathonien supérieur, de constitution marneuse, se termine sur divers points par une assise différente de celles décrites jusqu'ici.

Aux environs de Nantua, par exemple, et ce fait est facile à observer sur le flanc occidental de la montagne portant la route d'Apremont [1], l'importante assise marneuse (35 mètres) dont il a été question plus haut, est surmontée par un calcaire terreux et résistant, sans fossiles, épais de 15 mètres et se chargeant peu à peu d'oolithes dans la partie supérieure. Ce calcaire passe ainsi insensiblement à un calcaire oolithique résistant, épais d'environ

[1] Etude stratigr., thèse, p. 137.

8 mètres, se chargeant peu à peu à son tour, dans sa partie supérieure, de débris de Crinoïdes et d'autres fossiles, de manière à passer insensiblement à un calcaire spathique à entroques, très miroitant *(Dalle nacrée)*. Celui-ci, épais de 7 mètres, est rempli de débris de Crinoïdes, d'Echinides, de Bryozoaires, etc. Je ne puis y citer parmi les fossiles déterminables, que *Perisphinctes* sp., *Pecten retiferus* Morr, et Lyc., *Echinobrissus clunicularis* Llhw., *Pentacrinus Nicoleti* Des. La surface supérieure, perforée par *Lithophagus inclusus* Phill. sp., est couverte d'Huîtres de grande taille, adhérentes. Une surface semblable se montre aussi vers le tiers inférieur de l'assise.

Au nord-est de Nantua, dans la cluse de Sélignac, près Arnans, l'ensemble des assises pouvant correspondre à ces trois dernières, n'a plus que 4 mètres. Le caractère spathique y est moins développé. Il en est à peu près de même à Cuvergnat, au nord d'Arnans.

Plus au nord, à Germagnat, au sommet de la montagne dominant le village au nord-est, comme dans le vallon au sud de la Chanaz, on trouve pour terminer le Bathonien, une épaisse assise de calcaire spathique, plus fin qu'ailleurs, oolithique dans la partie moyenne. La partie supérieure, riche en Spongiaires et surtout en Bryozoaires (*Diastopora*, *Spiropora*, *Heteropora* : *Heteropora conifera*, Lamour, etc.), m'a fourni, en outre, *Ostrea costata* Sow., *Ostrea lotharingica* de Gross. Dans ce gisement, les fossiles sont silicifiés et leur extraction à l'eau faiblement acidulée se fait sans difficultés. Des recherches prolongées permettraient sans doute d'obtenir une faune plus variée.

Le caractère spathique s'atténue sensiblement non loin de là, comme on peut le constater au-dessus du hameau de Toulongeon, où la partie supérieure seule de l'assise possède ce caractère. J'y ai recueilli *Eudesia cardium* Lamk. sp.

Ce facies plus ou moins développé de calcaire spathique à entroques, où abondent les Bryozoaires, se poursuit plus au nord dans le département du Jura, jusqu'aux environs de Saint-Julien; il reparaît entre Saint-Claude et Morez. Je ferai observer à son sujet, que l'abondance des Bryozoaires m'a toujours paru être en

raison inverse du développement du facies spathique. Lorsque ce dernier est complètement à l'état de calcaire à entroques, les Bryozoaires entiers font défaut.

A l'extrémité nord-ouest de la partie jurassienne du département de l'Ain (région de Coligny), le Bathonien supérieur se termine par une assise oolithique prenant une importance de plus en plus grande dans la direction du nord, dans le département du Jura. Elle finit par s'y souder à l'assise oolithique de la Grande-Oolithe, l'assise marneuse intermédiaire se réduisant de plus en plus jusqu'à disparaître, pour constituer un Bathonien en presque totalité oolithique, dans lequel toute division devient impossible.

— La composition fondamentalement marno-calcaire du Bathonien supérieur du département de l'Ain, se continue dans le reste du massif du Jura, avec les mêmes accidents qui s'y surajoutent. Le département du Jura offre encore sur un point restreint, un écho affaibli du Choin. Le facies spathique à entroques et à Bryozoaires *(Dalle nacrée)* est aussi plus développé dans le reste du massif, occupant toujours le sommet de l'étage. Le facies oolithique se poursuit dans la région occidentale. La bordure secondaire du Plateau Central, en face du massif jurassien, possède une composition assez semblable.

La ceinture jurassique du bassin de Paris montre un Bathonien supérieur dans lequel, suivant les points considérés, les facies marno-calcaire et oolithique prédominent l'un sur l'autre. Parfois (Indre) l'étage entier n'est plus qu'un massif oolithique.

IV. — CALLOVIEN

L'étage callovien, dans le département de l'Ain, est susceptible de recevoir la triple division proposée autrefois par Oppel [1] et très

[1] Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands, 1856-1858, p. 504.

généralement adoptée aujourd'hui. Ce chapitre comprendra donc trois paragraphes : 1. Callovien inférieur (zone à *Macrocephalites macrocephalus)*, 2. Callovien moyen (zone à *Reineckeia anceps)*, 3. Callovien supérieur (zone à *Peltoceras athleta)*. Cette dernière sera subdivisée à son tour en deux assises caractérisées : l'inférieure par *Peltoceras athleta* Phill. sp., la supérieure par *Cardioceras Lamberti* Sow. sp.

Quel que soit le caractère lithologique de ses diverses assises, le Callovien laisse facilement reconnaître ses divisions et subdivisions sur la presque totalité de la surface de la partie montagneuse du département. Seuls quelques points de la région nord-est offrent des lacunes que je ferai connaître plus loin.

I. Callovien inférieur : Zone à Macrocephalites macrocephalus. — Dans la plus grande partie du Jura du département de l'Ain, l'assise inférieure du Callovien est exclusivement constituée par un calcaire marneux plus ou moins dur, rempli d'oolithes ferrugineuses. Son épaisseur est alors d'environ 1 mètre. La région de Saint-Rambert-en-Bugey fournit d'excellents exemples de ce type général de constitution, dont j'indique plus loin les meilleurs gisements.

Dans la région du nord-ouest, comme à Germagnat, Treffort, Arnans, la présence de fragments roulés de Crinoïdes et d'autres fossiles, ramène le facies spathique à entroques (Dalle nacrée) occupant tout ou partie de la division. Les bancs sont plus ou moins ferrugineux, mais non oolithiques. Au nord et à l'est de cette région, le facies spathique s'atténue assez rapidement, passant à à un facies marno-calcaire spécial assez riche en pyrite. La pyrite forme des grains, des nids et des traînées dans le calcaire ; elle imprègne le test des fossiles. Au sud de la même région, des bancs à oolithes ferrugineuses s'intercalent dans le facies spathique. Celui-ci s'atténue et disparaît plus au sud ; le facies à oolithes ferrugineuses subsiste seul alors. Une remarque importante concerne la faune, qui n'est pas entièrement subordonnée au caractère lithologique. A Ceyzériat en effet, où règne déjà exclusivement le facies oolithique, la faune est bien voisine de celle de Meillonnas où ce

facies est associé au facies spathique ; elle diffère au contraire de celle du facies oolithique occupant plus au sud une si grande étendue. J'ai discuté longuement ailleurs [1] l'intéressante question de la Dalle nacrée.

Au sud de la région de Saint-Rambert-en-Bugey où le facies marneux à oolithes ferrugineuses règne dans toute sa plénitude, celui-ci n'occupe plus que la partie supérieure du Callovien inférieur. On observe ce fait dans les affleurements de la région comprise entre Villebois et Marchamp. La partie inférieure est constituée par un calcaire marneux à surface irrégulière et perforée, renfermant les mêmes fossiles de la partie supérieure oolithique. Plus au sud, il semble que les oolithes ferrugineuses font entièrement défaut dans le Callovien inférieur.

J'ai tracé sur une carte, dans un autre travail [2], les limites d'extension de ces divers facies dans la partie méridionale du massif du Jura. J'y renvoie le lecteur pour ce qui concerne ces limites dans le département de l'Ain.

Quelle que soit la composition du Callovien inférieur, celui-ci repose toujours sur une surface perforée, à laquelle adhèrent généralement des Huîtres, et terminant l'étage bathonien. Parfois une dénudation plus intense affecte cette surface, indiquant un arrêt local plus ou moins prolongé de la sédimentation entre les deux étages. Au nord-ouest de l'ancienne Chartreuse d'Arvière, près Lochieu, sur le flanc occidental de la chaîne du Grand-Colombier, j'ai observé une surface supérieure très irrégulière du Bathonien. Des moules de Pholadomyes font saillie sur cette surface et sont affectés des mêmes perforations. Sur d'autres points (Meillonnas, Saint-Rambert-en-Bugey, etc.), les Huîtres fixées à la surface terminale du Bathonien, sont traversées par les perforations.

Une lacune totale du Callovien inférieur existe dans le nord-est du département de l'Ain, coïncidant tantôt avec la présence (Nantua), tantôt avec l'absence (Lalleyriat) du facies spathique au

[1] Etude stratigr., thèse, p. 287.
[2] Etude stratigr., p. 339, pl. E.

sommet du Bathonien. Plus à l'est, au hameau d'Entremont, en face le fort de l'Ecluse, le Callovien tout entier semble faire défaut. Il en est d'ailleurs de même à Apremont, au nord de Nantua.

La faune du Callovien inférieur n'est pas uniforme dans son ensemble, sur toute l'étendue du Jura de l'Ain. Sous ce rapport on peut distinguer une vaste région méridionale correspondant au facies marno-calcaire à oolithes ferrugineuses, dont le meilleur type est aux environs de Saint-Rambert-en-Bugey. Les Ammonites y abondent et offrent quelques espèces spéciales. Les autres groupes sont relativement moins fréquents que dans l'autre région. Un Brachiopode, *Aulacothyris pala* Buch sp., y est très répandu ; dans la seconde région, il ne se trouve que dans le Callovien moyen. Un autre, *Rhynchonella spathica* Lamk., souvent improprement désigné sous le nom de *Rhynchonella varians*, est extrêmement abondant ; dans le reste de l'Ain, on le rencontre seulement dans la localité toute spéciale de Champfromier.

L'autre région, moins étendue que la première, occupe la partie septentrionale du département. Elle comprend les points où règnent les facies marno-spathique et marno-pyriteux. Les Ammonites y sont moins abondantes et les autres groupes plus largement représentés que dans la première région. Un certain nombre d'espèces, surtout parmi les Brachiopodes, y sont spéciales ; quelques-unes, dans d'autres contrées, se rencontrent fréquemment dans l'étage bathonien. Du nombre de ces dernières sont *Pecten vagans* Sow., *Zeilleria digona* Sow. sp., *Echinobrissus clunicularis* Llhw.

Quelle que soit la région considérée, on trouve toujours dans cette assise et souvent abondamment, *Macrocephalites macrocephalus* Schloth. sp., avec les nombreuses formes qu'on lui rattache. L'apparition de cette espèce à ce niveau est le caractère fondamental du Callovien inférieur dans le département de l'Ain.

Saint-Rambert-en-Bugey est la région classique pour l'étude du Callovien inférieur à oolithes ferrugineuses. Au nord-ouest du hameau de Lupieu, le ruisseau descendant des Granges-Crétêts entame ce niveau et les couches en contact. Un peu à l'ouest de ce ravin, la surface supérieure du Bathonien forme un plan incliné

sur lequel se trouvent des lambeaux plus ou moins épais de l'assise en question. Entre Lupieu et Saint-Rambert, en face du hameau de Buges, un petit sentier quitte la route près du pont et s'élevant sur le flanc oriental du vallon; repose d'abord sur les derniers bancs du Bathonien, puis sur l'oolithe ferrugineuse. Le Callovien inférieur affleure encore entre ce point et l'embranchement de la route traversant le hameau de Vorrages ; il est coupé par la route de Nivollet à Saint-Rambert. Voici la liste des fossiles que j'ai recueillis dans ces divers affleurements.

Belemnites hastatus Blainv.
Sphæroceras microstoma d'Orb. sp.
Macrocephalites macrocephalus Schl. sp. (très commun).
Macrocephalites Herveyi Sow. sp. (commun).
Cosmoceras Dunkeri Steinm. sp. (très rare).
Patoceras Calloviense Morris sp. (rare).
Reineckeia Brancoï Steinm. (tr. rare).
— *Greppini* Opp. sp.
— (plusieurs espèces).
Proplanulites cfr. Kœnighi Sow. sp. (très rare).
Perisphinctes funatus Opp. sp.
— (plusieurs espèces).
Harpoceras hecticum Rein. sp. (rare).
Pleurotomaria (plusieurs espèces).
Pholadomya subdecussata Opp.
— *inornata* Sow.
Pleuromya varians Ag.
Trigonia elongata Sow.
Avicula inæquivalvis Sow.
Pecten fibrosus Sow.
Ostrea rastellaris Münst.
Terebratula dorsoplicata Suess. (très commun).
Terebratula subcanaliculata Opp.
Zeilleria biappendiculata Desl. sp. (rare).
Aulacothyris pala Buch sp. (commun).
Dictyothyris Smithi Opp.
Rhynchonella spathica Lamk. (très commun) [1].
Rhynchonella Ferryi Desl.
— *triplicosa* Quenst. (rare)
— *funiculata* Desl. (rare).
— *Steinbeisii* Quenst. (très rare).
Holectypus depressus Lesk. sp.
— *punctulatus* Des. (très rare).
Collyrites elliptica Lamk.
Millericrinus sp.
Cyclocrinus macrocephalus Quenst. (rare).

De bons affleurements du Callovien inférieur se montrent encore au sud du hameau de Blanaz, et au nord de Tenay dans la direction d'Evoges. Au nord-est du hameau d'Indrieu près Arandaz,

[1] Etude stratigr., thèse, p. 285.

l'oolithe ferrugineuse, épaisse de $1^{m},10$ comme à Lupieu, peut facilement aussi être étudiée.

Plus à l'est de ces régions, le versant occidental de la chaîne du Grand-Colombier offre un intéressant affleurement au nord-ouest de l'ancienne Chartreuse d'Arvière. L'assise à oolithes ferrugineuses a 80 centimètres d'épaisseur; elle est assez fossilifère.

Le facies spathique de la partie septentrionale du département fournit un excellent gisement près de Germagnat, où trois points rapprochés permettent l'étude complète du Callovien inférieur. On peut en effet observer les diverses parties de ce sous-étage, épais de 4 à 5 mètres, au-dessus du hameau de Toulongeon, à un grand coude vers le nord du chemin d'Aromas ; de même dans le hameau de la Chanaz; enfin à 1 kilomètre au sud de ce dernier hameau, au pied du versant occidental du vallon. La liste suivante renferme les espèces que j'ai récoltées dans cette localité :

Macrocephalites macrocephalus Schloth. sp.
Cosmoceras aff. Goweri Sow. sp. (rare).
Reineckeia sp.
Perisphinctes funatus Opp. sp.
— *evolutus* Neum. (très rare).
Harpoceras aff. hecticum Rein. sp.
Amberleya sp.
Pleurotomaria sp.
Trigonia elongata Sow.
Lima pectiniformis Schloth. sp.
Pecten cfr. vagans Sow.
— *fibrosus* Sow.
— *Rypheus* d'Orb.
Terebratula dorsoplicata Suess.
Zeilleria Sæmanni Opp. sp.
— *biappendiculata* Desl. sp.
— *digona* Sow. sp. (tr. comm.).
— *obovata* Sow. sp.
Rhynchonella Orbignyi Opp.[1].
— *Royeri* d'Orb.
— *Ferryi* Desl.
Holectypus depressus Lesk. sp. (commun).
Holectypus punctulatus Des. (rare).
Pygurus depressus Ag. (rare).
Echinobrissus clunicularis Llhw. (commun).
Collyrites elliptica Lamk.

Plus au sud de Germagnat, le Callovien inférieur, avec un facies plus marneux et moins spathique, épais de 14 à 15 mètres, affleure dans la cluse de la Chartreuse de Sélignac, sur la route de Bourg à Nantua. J'y ai recueilli *Macrocephalites macrocephalus* Schloth. sp., *Macrocephalites Herveyi* Sow. sp., *Reineckeia* sp., *Peri-*

Etude stratigr., p. 284, pl. II, fig. 11, 12.

sphinctes sp., *Pygurus depressus* Ag., *Collyrites elliptica* Lamk.,

Comme type de localités où le facies spathique renferme des bancs à oolithes ferrugineuses, je signale Meillonnas, dans la chaîne la plus occidentale. Là, au nord du hameau de France, on trouve dans le fond du vallon plusieurs affleurements de Callovien inférieur. Celui-ci est représenté par une assise marno-terreuse et ferrugineuse, de 10 mètres d'épaisseur, intercalée de bancs spathiques, et surmontée par une assise marno-spathique remplie d'oolithes ferrugineuses. Voici la liste de la faune de ce gisement :

Belemnites hastatus Blainv. (rare).
Oppelia subcostaria Opp. sp. (rare).
Sphæroceras microstoma d'Orb. sp.
Macrocephalites macrocephalus Schloth. sp.
Reineckeia sp.
Perisphinctes sp.
Lima pectiniformis Schloth. sp.
Pecten cfr. vagans Sow.
— *fibrosus* Sow.
Avicula inæquivalvis Sow.
Ostrea rastellaris Münst.
— *amor* d'Orb. (très rare).
Zeilleria obovata Sow. sp.
Rhynchonella Orbignyi Opp.
— *Royeri* d'Orb.
— *Ferryi* Desl.
Holectypus depressus Lesk. sp.
Collyrites elliptica Lamk.

Ce sont surtout des Brachiopodes que l'on recueille dans l'assise supérieure à oolithes ferrugineuses.

Plus au sud, entre Jasseron et Ceyzériat, le chemin des Combes à Mont-July coupe plusieurs fois une bande de Callovien. On peut constater le Callovien inférieur constitué par un calcaire marneux dur avec oolithes ferrugineuses. J'y ai trouvé les espèces suivantes :

Trigonia elongata Sow.
Avicula inæquivalvis Sow.
Pecten fibrosus Sow.
Zeilleria Sæmanni Opp. sp.
Rhynchonella Perryi Desl.
Holectypus depressus Lesk. sp.

A l'est de ces localités, une région toute spéciale peut être observée à Champfromier et à Montanges. Le Callovien inférieur y est composé d'un calcaire marneux dur, dans lequel abonde

Macrocephalites macrocephalus Schloth. sp. et où *Rhynchonella spathica* Lamk. forme lumachelle. Ce dernier caractère, malgré l'absence des oolithes ferrugineuses, rapproche cette région du Bas-Bugey. On voit affleurer cette assise d'une part au nord-ouest de Champfromier, au-dessous de Mont-Jean, et d'autre part entre Montanges et le hameau de Ruty, sur un replat dominant ce hameau au sud-est. Voici la liste de la faune que j'ai récoltée dans cette région :

Sphæroceras bullatum d'Orb. sp. (rare).
Sphæroceras microstoma d'Orb. sp.
Macrocephalites macrocephalus Schloth. sp. (commun).
Macrocephalites Herveyi Sow. sp.
Reineckeia sp.
Perisphinctes sp.
Pholadomya subdecussata Opp.
— *Württembergica* Opp.
Pleuromya varians Ag.
Terebratula dorsoplicata Suess (commun).
Rhynchonella spathica Lamk. (très commun).
Collyrites elliptica Lamk.

Les facies marno-spathique (Dalle nacrée) et marno-pyriteux, peu développés dans le département de l'Ain, se prolongent dans le département du Jura où ils sont fort répandus, comme dans le reste de la chaîne du Jura. Les lacunes signalées dans le nord-est de l'Ain semblent aussi ne pas être rares dans le reste du massif. Le facies spathique paraît se retrouver sur plusieurs points de la bordure orientale et méridionale du bassin de Paris; de même pour la Côte-d'Or. Dans ces régions se constatent également des lacunes, notamment dans le sud-ouest du bassin de Paris.

Le facies à oolithes ferrugineuses du Bas-Bugey se retrouve au nord de la chaîne du Jura, dans le massif du Randen, en Souabe, dans le Württemberg et le Hanovre. Il en est de même, d'autre part, dans la Meuse et les Ardennes. Sur ces derniers points toutefois, comme dans le Jura savoisien (Mont-du-Chat, etc.), l'étage callovien ne paraît pas susceptible de division.

2. Callovien moyen : Zone à Reineckeia anceps. — La division moyenne du Callovien possède une double composition lithologique dans le département de l'Ain. Dans le nord-est du département on observe un calcaire marneux et ferrugineux, plus

ou moins résistant, rempli d'oolithes ferrugineuses. On trouve, par exemple, cette composition à Sélignac près Arnans, à Nantua, à Champfromier, dans la chaîne du Grand-Colombier, etc. Elle se prolonge d'une part, vers le sud, dans les chaînons du Jura savoisien (la Charvaz-Mont-du-Chat), et d'autre part vers le nord, dans le département du Jura, où cette composition prend une importance de plus en plus grande en surface.

Dans la majeure partie occidentale et méridionale du Jura de l'Ain, le Callovien moyen est constitué par un calcaire marneux plus ou moins délité en marne, renfermant la même faune que le calcaire à oolithes ferrugineuses. Cette seconde composition peut être observée à Meillonnas, Ceyzériat, etc., et surtout dans toute la région de Saint-Rambert-en-Bugey. Elle se continue dans la partie occidentale du massif, dans le département du Jura, où toutefois elle n'arrive pas jusqu'à Lons-le-Saunier. Germagnat, localité située à la limite de séparation de ces deux facies, possède une double composition, oolithique ferrugineuse à la base, marno-calcaire dans la partie supérieure[1].

Une lacune affecte le Callovien moyen sur deux points déjà signalés, où l'étage entier n'est représenté que par une mince croûte ferrugineuse remplie de Serpules (Apremont) ou par d'insignifiants lambeaux sporadiques d'oolithe ferrugineuse (Entremont). Partout ailleurs, ce sous-étage est bien développé.

Le caractère fondamental du Callovien moyen est donné par la présence de *Reineckeia anceps* Rein. sp., dont la forme typique[2] n'existe qu'à ce niveau. On lui trouve associées d'autres formes appartenant au même genre *Reineckeia*, notamment *Reineckeia Greppini* Opp. sp., mais la plupart de ces formes se rencontrent déjà dans le Callovien inférieur. Cette distinction est indispensable à faire ici. Pour l'avoir négligée, d'excellents géologues ont été amenés à signaler trop tôt l'apparition de *Reineckeia anceps*[3] et à

[1] Etude stratigr., thèse, p. 339, pl. E.

[2] D'Orbigny, Paléont. franç. : Céphal. jurass. pl. 167.

[3] Choffat, Esquisse du Call. et de l'Oxf. dans le Jura, 1878, p. 17.

y trouver une preuve erronée de lacune du Callovien inférieur sur certains points de la région [1].

Une autre Ammonite *Stephanoceras coronatum* Brug. sp. est souvent adjointe à la précédente pour la désignation paléontologique du Callovien moyen. Dans le département de l'Ain cette espèce apparaît à ce niveau et monte plus haut; mais elle manque dans la partie occidentale du Bas-Bugey (Saint-Rambert, etc.), seulement pour le Callovien moyen.

Les différences présentées par le caractère lithologique, suivant le côté de la région sur lequel se porte l'observation, n'exercent aucune influence sur la composition de la faune, particulièrement sur les Ammonites. Les quelques différences offertes par la faune sont d'ordre purement régional.

Le facies à oolithes ferrugineuses peut être étudié dans la cluse de la chartreuse de Sélignac, principalement sur la route de Nantua, au-dessus du Callovien inférieur dont il a été question dans le paragraphe précédent. L'assise est visible sur environ 2m,50 ; les fossiles sont nombreux et à l'état de moules le plus souvent déformés. Voici la liste de ceux que j'ai récoltés dans cet intéressant gisement et dans ceux l'avoisinant [2] :

Belemnites hastatus Blainv.
Oppelia pustulata Rein. sp. (très rare).
Stephanoceras coronatum Brug. sp. (comm.)
Stephanoceras Ajax d'Orb. sp. (rare.).
Cosmoceras Jason Rein. sp. (rare).
Reineckeia anceps Rein. sp.
— *Greppini* Opp. sp.
Reineckeia (plusieurs espèces).
Perisphinctes (plusieurs espèces).
Harpoceras punctatum Stahl sp. (comm.).
Harpoceras lunula Rein. sp.
— *aff. hecticum* Rein. sp. (rare).
Terebratula dorsoplicata Suess.
Collyrites elliptica Lamk. (rare).

A Nantua, l'assise à oolithes ferrugineuses n'a que 45 centimètres. On en trouve plusieurs affleurements successifs dans le ravin montant de Grange-Henry à Maison. Les fossiles y sont

[1] De Grossouvre. Sur le Callovien de l'ouest de la France et sur sa faune B. S. G. F., 3, XIX, 1891, p. 247.

[2] Etude stratigr., thèse, p. 264.

abondants, mais fort difficiles à obtenir, par suite de leur empâtement dans la roche et du fendillement facile de celle-ci. J'y ai recueilli :

Stephanoceras coronatum Brug. sp.
Cosmoceras Jason Rein. sp.
Reineckeia anceps Rein. sp.
— *Greppini* Opp. sp.
Harpoceras punctatum Stahl sp.
— *lunula* Rein. sp.
Terebratula dorsoplicata Suess.
Aulacothyris pala Buch sp.

L'assise affleure encore plus loin, en face de la Late, mais plus au nord, un peu avant le Cris et plus loin, après Apremont, on constate la surface supérieure du Bathonien séparée des marnes commençant l'Oxfordien, seulement par une mince croûte ferrugineuse, de 1 à 3 centimètres d'épaisseur, pétrie de Serpules. C'est la lacune de tout l'étage callovien, lacune déjà signalée.

Sur le versant occidental de la chaîne du Grand-Colombier, au nord-ouest de l'ancienne chartreuse d'Arvière, se montre un intéressant affleurement du Callovien. L'étage presqu'entier étant envahi par le facies à oolithes ferrugineuses, la répartition stratigraphique exacte des divers bancs est parfois impossible, lorsque les Ammonites y font défaut. Un banc, de 60 centimètres d'épaisseur, renfermant *Reineckeia anceps*, *Harpoceras punctatum*, etc. est séparé de l'assise inférieure à *Macrocephalites macrocephalus*, par une couche de marne, de 5 centimètres, remplie de Bélemnites de petite taille, parmi lesquelles se rencontrent des formes pouvant être rapportées à *Belemnites hastatus* Blainv et à *Belemnites subhastatus* Ziet.. Ces deux espèces se trouvant aussi bien dans le Callovien moyen et dans le Callovien inférieur, l'attribution de cette couche à l'une ou à l'autre zone est entièrement arbitraire. Le banc à *Reineckeia anceps* est surmonté d'une nouvelle couche marneuse de 5 centimètres remplie de Bélemnites dont quelques-unes, de grande taille, peuvent dépasser 20 centimètres. Au-dessus vient un second banc à *Reineckeia anceps*, de 50 centimètres d'épaisseur, semblable au premier, et surmonté par une troisième couche marneuse, avec petites et grandes Bélemnites (*Belemnites hastatus* Blainv.). Une quatrième couche marneuse de 10 centi-

mètres, plus résistante que la précédente, lui succède immédiatement; elle est remplie de Bélemnites de petite taille. Le banc marneux venant au-dessus, par la présence de fossiles phosphatés, appartient à l'assise terminale du Callovien, dont il sera question dans le paragraphe suivant. Tous ces bancs, sauf le dernier, renferment des oolithes ferrugineuses. Seule l'assise inférieure du Callovien supérieur ne présente pas de caractères évidents.

Le facies marno-calcaire du Callovien moyen peut s'observer près de Meillonnas, au nord du hameau de France. Ce gisement m'a fourni les espèces suivantes :

Stephanoceras coronatum Brug. sp.
Perisphinctes sulciferus Opp sp.
Harpoceras punctatum Stahl sp.
Pholadomya subdecussata Opp.
Pholadomya nornata Sow.
Terebratula dorsoplicata Suess. (lumachelle).

La région de Saint-Rambert-en-Bugey offre les meilleurs gisements pour l'étude du facies marno-calcaire. Le ruisseau descendant des Granges Crétets à Lupieu, au nord de Saint-Rambert, entame assez profondément les couches pour permettre l'observation facile du Callovien moyen. Celui-ci, plus résistant dans la partie supérieure, offre une puissance de 14 mètres et repose visiblement sur la zone précédente s'en distinguant nettement par sa composition ferrugineuse. Le contact supérieur avec la zone suivante est non moins évident. Plus haut, au nord-ouest des Granges Crétets, le ravinement de cette assise marneuse par les pluies, développe une surface d'exploration considérable, facilitant la récolte de la faune relativement peu abondante. Dans la partie supérieure des ravinements, les Bélemnites sont fort nombreuses en échantillons, mais appartiennent presque toutes à la même espèce.

Celles de grande taille, généralement tronçonnées, peuvent être facilement complétées par la recherche patiente des fragments, quel que soit le nombre de ceux-ci, la fracture s'étant faite sur place et les tronçons n'ayant pas été roulés.

Voici la faune que j'ai recueillie dans ce gisement :

Belemnites hastatus Blainv. (commun).	*Perisphinctes* (plusieurs espèces).
— *subhastatus* Ziet. (rare).	*Harpoceras punctatum* Stahl sp.
Reineckeia anceps Rein. sp.	— *lunula* Rein. sp.
— *Greppini* Opp. sp.	*Pholadomya Würtembergica* Opp.
— (plus. espèces).	*Trigonia elongata* Sow.
Perisphinctes sulciferus Opp. sp.	*Terebratula dorsoplicata* Suess.

Un autre gisement des environs de Saint-Rambert, où le Callovien moyen bien découvert montre non moins nettement son contact avec les assises le limitant, est au nord-est d'Indrieu, près Arandaz. L'assise moyenne, semblable à celle de Lupieu, mais puissante d'environ 20 mètres, m'a fourni la plupart des mêmes fossiles et de plus *Cosmoceras Jason* Rein. sp. et *Aulacothyris pala* Buch sp.

J'ai indiqué plus haut, comme type de localité où le Callovien moyen présente la réunion des deux facies, Germagnat. Au-dessus du Callovien inférieur cité plus haut, se trouve une assise marno-calcaire, remplie d'oolithes ferrugineuses, épaisse de $1^{m},20$, dans laquelle j'ai recueilli : *Reineckeia anceps* Rein sp., *Harpoceras punctatum* Stahl sp., *Aulacothyris pala* Buch sp. Elle est surmontée par une assise marno-calcaire dont l'épaisseur dépasse 2 mètres, et dans laquelle j'ai trouvé *Stephanoceras coronatum* Brug. sp., *Stephanoceras Ajax* d'Orb. sp., *Harpoceras punctatum* Stahl sp. L'état peu découvert de ce gisement est certainement la cause de la pauvreté apparente de la faune.

Le facies à oolithes ferrugineuses est dominant dans le reste du massif du Jura. Dans la bordure orientale du Plateau Central (Chalonnais, Mâconnais, Lyonnais), c'est au contraire le facies marno-calcaire qui règne dans le Callovien moyen. Ce fait est parfaitement en rapport avec la position des deux facies dans le département de l'Ain. A l'est du bassin de Paris (Vosges, Haute-Marne) on retrouve le facies à oolithes ferrugineuses. Dans la ceinture méridionale du même bassin, le département de la Nièvre offre une disposition analogue à celle que je viens de signaler à Germagnat. Le Callovien moyen débute par une assise à oolithes ferrugineuses (zone à *Reineckeia anceps*) surmontée par une assise marno-cal-

caire (zone à *Stephanoceras coronatum*). L'observation faite au sujet de l'état peu découvert du gisement de Germagnat empêche d'y distinguer deux zones distinctes. Ce fait serait-il reconnu certain, qu'il aurait un simple caractère local pour le département de l'Ain. On ne pourrait d'ailleurs en tirer aucun argument contre le synchronisme des deux facies, synchronisme attesté par l'identité de la faune dans les deux régions. L'absence de *Stephanoceras coronatum* dans le facies marno-calcaire du Bas-Bugey serait un argument de plus contre la distinction stratigraphique des deux facies.

A l'ouest du département de la Nièvre, l'assise oolithique disparaît. Au delà, dans le Poitou, le facies marno-calcaire existe seul.

Callovien supérieur : Zone à Peltoceras athleta. — La zone supérieure du Callovien, comme je l'ai indiqué au début de ce chapitre, peut être subdivisée en deux assises, dans tout le département de l'Ain. L'assise inférieure est constituée par un calcaire marneux avec ou sans oolithes ferrugineuses suivant les points, sans qu'il soit possible toutefois de reconnaître une distribution régionale régulière des deux facies, comme pour le Callovien moyen auquel cette assise est souvent liée par le caractère lithologique. Le caractère fondamental permettant la distinction de l'assise inférieure est l'apparition de *Peltoceras athleta* Phill. sp. Cette espèce se rencontre à peu près partout, parfois (Lupieu) assez fréquemment ; mais la faune associée reste pauvre et la plupart des espèces existent déjà dans le Callovien moyen.

L'assise supérieure est une marne, rarement (Nantua) avec oolithes ferrugineuses, dans laquelle les Ammonites, surtout à l'état de fragments, sont généralement riches en phosphate de chaux. Les dosages effectués par le Laboratoire de chimie industrielle de la Faculté des sciences de Lyon[1] indiquent une teneur moyenne en acide phosphorique de 20 à 25 pour 100 dans ces fragments phosphatés. Ces fossiles phosphatés, à l'état de moules

[1] M. le professeur Raulin, directeur du Laboratoire, a bien voulu se charger de ces dosages. Je suis heureux de lui en témoigner tous mes remerciements.

ont ordinairement une surface luisante et une couleur gris-clair, facilitant la reconnaissance de l'assise. Le caractère fondamental de cette assise terminale du Callovien est fourni par l'apparition de *Cardioceras Lamberti* Sow. sp. Cette espèce est la plus répandue de ce niveau. On la trouve associée à des formes spéciales (*Cosmoceras ornatum* Schloth. sp., *Cosmoc. Duncani* Sow. sp., etc.) ou apparaissant pour continuer dans l'assise suivante (*Cardioceras Mariæ* d'Orb. sp., *Peltoceras Eugenii* Rasp. sp., *Peltoceras arduennense* d'Orb. sp., etc.). Quelques espèces des niveaux précédents se retrouvent dans cette assise supérieure : *Peltoceras athleta* Phill. sp., *Stephanoceras coronatum* Brug. sp., *Cosmoceras Jason* Rein, sp., etc. La plupart des espèces déterminables restent rares ; souvent on ne peut récolter que des fragments plus ou moins usés.

L'épaisseur totale du Callovien supérieur paraît varier de 30 à 50 centimètres, sans que l'une des deux assises soit constamment prédominante sur l'autre. Si l'assise inférieure est suffisamment résistante, on observe parfois sa surface supérieure, plus ou moins irrégulière, couverte de perforations. Ce fait est particulièrement évident dans toute la région de Saint-Rambert-en-Bugey (Poncieux, Lupieu, Indrieu, etc.), où cette surface très inégale porte de profondes perforations. L'intensité de l'action érosive y est encore attestée par la nature de l'assise supérieure presque entièrement privée de marne, et formée d'une couche de 2 à 5 centimètres constituée par des fragments plus ou moins roulés de fossiles. Dans cette même région, une composition particulière du calcaire de l'assise inférieure lui donne une teinte jaune-rouille clair lorsqu'il a subi l'action des oxydations extérieures. Les fossiles participent à cette teinte toute spéciale permettant au premier coup d'œil de reconnaître l'affleurement de cette assise.

A Nantua, la surface de l'assise inférieure n'est pas perforée ; mais elle est fort irrégulière, comme durcie, et revêtue d'un enduit ferrugineux. Au nord de Nantua, autour d'Apremont, on observe la surface supérieure perforée du Bathonien, recouverte d'une mince croûte ferrugineuse pétrie de Serpules et dans laquelle j'ai

recueilli un fragment roulé de *Cardioceras Lamberti*. Cette croûte remplace tout le Callovien dans la région d'Apremont.

Je rappelle une lacune presque équivalente du Callovien à Entremont, en face du fort de l'Ecluse. Des lambeaux peu développés d'oolithe ferrugineuse représentent cet étage.

A Germagnat, au nord-est du hameau de Toulongeon, l'assise inférieure du Callovien supérieur, distincte de l'assise sous-jacente par la présence d'oolithes ferrugineuses, m'a fourni seulement *Peltoceras athleta* Phill. sp. Dans l'assise marneuse supérieure j'ai recueilli :

Belemnites hastatus Blainv.
— *latesulcatus* d'Orb.
Cardioceras Lamberti Sow. sp.
— *Mariæ* d'Orb. sp. (très rare).
Peltoceras athleta Phill.sp.
— *Eugenii* Rasp. sp. (rare).
Harpoceras punctatum Stahl sp.
Aptychus berno-jurensis Thurm.

A Nantua, au-dessus de Grange-Henry, l'assise inférieure formant avec la précédente un unique banc à oolithes ferrugineuses, sans division lithologique possible, m'a permis de recueillir dans les 5 centimètres supérieurs que je lui attribue : *Peltoceras athleta* Phill. sp., *Phylloceras (Rhacophyllites ?)* sp., *Perisphinctes* sp. L'assise supérieure marneuse, plus fossilifère, mais facilement recouverte par le glissement des marnes qui la surmontent et s'y lient insensiblement, paraît posséder une épaisseur de 25 centimètres. J'ai trouvé des moules y marneux de *Perisphinctes* de grande taille. Les fragments d'Ammonites sont plus ferrugineux et moins phosphatés (4 à 5 pour 100 seulement d'acide phosphorique) que dans les autres gisements. J'ai récolté dans cette assise :

Belemnites hastatus Blainv.
— *latesulcatus* d'Orb.
Cardioceras Lamberti Sow sp. (commun).
Cardioceras Mariæ d'Orb. sp. (très rare).
Cardioceras aff. Mariæ d'Orb. sp. (tr. rare).
Cardioceras cfr. Goliathum d'Orb. sp. (très rare).
Aspidoceras cfr. Babeaui d'Orb. sp. (très rare).
Peltoceras Eugenii Rasp. sp. (rare).
— *arduennense* d'Orb. sp. (rare).
Cosmoceras ornatum Schloth. sp.
Cosmoceras Duncani Sow. sp. (rare.)
Perisphinctes (plusieurs espèces).
Harpoceras krakoviense Neum. (rare).
Cyclocrinus macrocephalus Quenst.

La région de Saint-Rambert-en-Bugey est la plus intéressante pour l'étude du Callovien supérieur. A Lupieu, dans la partie supérieure du ravin descendant des Granges-Crétêts, on voit, au-dessus du Callovien moyen indiqué plus haut, une assise de 50 centimètres de calcaire marneux dur avec quelques oolithes ferrugineuses irrégulièrement disséminées. Ce calcaire se distingue nettement par la teinte jaune-rouille clair de ses parties superficielles, de celui de l'assise sous-jacente dont la couleur reste grise. Les fossiles possèdent aussi la même teinte ; ils sont très inégalement répartis dans l'assise, dont la surface supérieure est perforée. La présence de l'assise supérieure se trahit par les fragments très nombreux de fossiles phosphatés. Au nord des Granges-Crétêts, on trouve encore un bon affleurement des deux assises du Callovien supérieur sur le bord d'un pré dit « à Champfornier ». Il est avantageux de fouiller des amoncellements de fragments de calcaire de l'assise inférieure, reconnaissables à leur couleur jaune-rouille. Le chemin pénétrant dans le pré coupe la mince couche de fossiles phosphatés constituant l'assise supérieure.

J'ai recueilli dans l'assise inférieure de ces affleurements :

Belemnites hastatus Blainv.
Phylloceras Hommairei d'Orb. sp. (très rare).
Phylloceras (*Rhacophyllites* ?) sp. (commun).
Peltoceras athleta Phill. sp. (comm.)
Cosmoceras Proniæ Teiss. (rare).
Reineckeia aff. anceps Rein. sp. (tr.r.).
Perisphinctes subtilis Neum. (tr. r.).
Perisphinctes euryptychus Neum. (très rare).
Harpoceras punctatum Stahl sp. (rare.)
Harpoceras Brighti Pratt sp. (tr.r.).

La couche supérieure fournit dans les mêmes affleurements :

Belemnites hastatus Blainv.
— *latesulcatus* d'Orb. (comm.)
Cardioceras Lamberti Sow. sp.
Peltoceras Eugenii Rasp. sp. (rare).
— *arduennense* d'Orb. sp. (rare).
Reineckeia (plusieurs espèces).
Harpoceras punctatum Stahl sp.
Terebratula dorsoplicata Suess (très rare).
Millericrinus granulosus Etall. (très commun.)
Cyclocrinus macrocephalus Quenst. (très commun).

[1] Etude stratigr., thèse, p. 327, pl. II, fig. 13 à 17.

A Indrieu, l'assise inférieure est analogue à celle de Lupieu ; mais son épaisseur est seulement de 30 centimètres et les fossiles y sont plus rares. Je ne puis citer que *Belemnites hastatus*, *Peltoceras athleta*, *Terebratula dorsoplicata*. La couche supérieure m'a offert les mêmes fossiles cités pour Lupieu et en outre les suivants :

Belemnites argovianus Mayer (très rare).
Peltoceras athleta Phill. sp. (rare.)
Stephanoceras coronatum Brug. sp. (très rare).
Cosmoceras Jason Rein. sp. (très rare.)

En terminant cette description du Callovien supérieur du département de l'Ain, il me paraît nécessaire de faire deux remarques paléontologiques. La première a trait à la prédominance de plus en plus grande des Ammonites sur le reste de la faune, depuis le Bathonien supérieur jusqu'au sommet du Callovien, prédominance s'accentuant encore dans l'Oxfordien inférieur. La seconde remarque concerne l'extension des formes méditerranéennes. J'ai montré leur action dans le département de l'Ain à l'époque du Lias supérieur. Elles font entièrement défaut pendant le Bajocien et le Bathonien ; mais avec le Callovien supérieur, leur influence se manifeste de nouveau, et encore ne semblent-elles pas avoir dépassé Nantua. Leur extension s'avancera davantage vers le nord à l'époque suivante.

Le facies à fossiles phosphatés s'étend dans tout le massif du Jura. il a été signalé également dans la partie méridionale de la ceinture parisienne, en Franconie, en Souabe, en Portugal, etc.

V. — OXFORDIEN

L'étage oxfordien, dans le département de l'Ain, offre une puissance considérable, atteignant souvent 80 à 100 mètres. On peut le diviser en plusieurs assises qui toutes ne se présentent pas par-

tout, ou bien possèdent un facies différent. L'Oxfordien est complet dans la majeure partie de la région étudiée dans ce travail. Les environs de Saint-Rambert-en-Bugey, en particulier, fournissent un excellent type de cet étage, dont l'étude y est relativement facile. La succession qu'on y observe est la suivante.

L'étage callovien est surmonté par une assise de marne où la plupart des fossiles sont pyriteux. Les Ammonites caractéristiques sont *Creniceras Renggeri*, Opp. sp. et *Cardioceras cordatum* Sow. sp. C'est la *zone à Cardioceras cordatum* constituant la division inférieure de l'Oxfordien (sous-étage *Neuvizyen* de M. de Lapparent [1]).

Quelques bancs marno-calcaires (couches à *Pholadomya exaltata* de M. Choffat[2]) établissent le passage de cette zone inférieure à une assise de calcaire compact et résistant dans lequel abondent les Spongiaires hexactinellides, souvent de grande taille. Cette assise renferme aussi des Ammonites caractéristiques, notamment *Ochetoceras canaliculatum* Buch sp. et *Perisphinctes Martelli* Opp. sp. Elle correspond à l'Oxfordien supérieur (*Argovien* de M. Marcou [3]) ou *zone à Ochetoceras canaliculatum.*

Cette dernière zone est séparée de la zone classique suivante (zone à *Peltoceras bimammatum* ou Rauracien) par deux autres assises se rattachant à l'Oxfordien. L'assise surmontant celle des calcaires à Spongiaires est constituée par une nouvelle assise de marne à fossiles pyriteux, remplacée souvent par une assise de calcaire marneux exploitée sur divers points pour chaux hydraulique et ciment, ou par une assise de calcaire marneux alternant avec la marne. Beaucoup des Ammonites qu'on y recueille existent dans la zone précédente, particulièrement les deux espèces citées ; cette présente justifie le rapprochement.

La dernière assise de l'Oxfordien est composée de calcaires alternant avec des marnes plus ou moins développées. Les Ammonites

[1] De Lapparent, Traité de Géologie, 3e éd., 1893, *op. cit.*, p. 1031.

[2] Choffat, Esquisse du Callovien et de l'Oxfordien dans le Jura, 1878, *op. cit.* p. 40.

[3] Marcou. Recherches géol. sur le Jura salinois, 1848, *op. cit.*, p. 88.

y sont rares et représentées surtout par le genre *Perisphinctes*. Parmi les fossiles que l'on rencontre le plus souvent, figurent les Pholadomyes.

Dans le présent travail, je laisse de côté l'étude des assises de l'Oxfordien supérieur, étude qui aura sa place dans un mémoire ultérieur et pour laquelle je n'ai pas encore réuni assez de matériaux Je me borne ici à l'Oxfordien inférieur.

Oxfordien inférieur: Zone à Cardioceras cordatum.— L'assise inférieure de l'Oxfordien est constituée par un calcaire très, marneux, facilement délitable en marne dans les parties exposées à l'influence des agents extérieurs. Les affleurements s'offrant à l'étude sont constamment à cet état de marne.

La plupart des fossiles se présentent à l'état de moules pyriteux. C'est le cas des Ammonites dont on ne recueille jamais que les échantillons des tours internes. Le diamètre de ces échantillons, en moyenne de 2 centimètres, souvent inférieur, atteint parfois 4 à 5 centimètres. Les Gastropodes et les Lamellibranches sont aussi à l'état de moules pyriteux. Il en est de même des Brachiopodes ; mais le plus souvent ces derniers ont conservé leur test calcaire. Les Bélemnites sont toujours, les Aptychus et les Crinoïdes presque toujours, à l'état calcaire.

Les fossiles à l'état de pyrite ne se trouvent généralement qu'en profondeur, dans la partie intacte de l'assise. Dans la partie superficielle altérée et sur la surface même des affleurements, ils subissent une transformation particulière. D'après M. Munier-Chalmas, la pyrite, sous l'influence de l'oxydation, produit du sulfate de fer et de l'acide sulfurique. Ces deux derniers corps, agissant sur le calcaire de la marne en contact, donnent naissance à du gypse, à du carbonate de fer et à de l'acide carbonique. On trouve en effet des fossiles plus ou moins transformés en gypse, lequel parfois se présente à l'état de petits cristaux hérissant la surface du fossile en voie de décomposition. Le plus souvent le gypse ainsi formé est à l'état amorphe.

Dans le département de l'Ain, lorsque la zone inférieure de l'Oxfordien est représentée, et c'est le cas habituel, elle est toujours à

l'état de marne à fossiles ferrugineux. Aussi indiquerai-je comme faune spéciale seulement celle du meilleur gisement que j'y connaisse, la faune m'ayant paru constante dans tout le département.

Les Ammonites caractérisant cette assise sont, comme je l'ai dit au début de ce chapitre, *Cardioceras cordatum* Sow. sp. et *Creniceras Renggeri* Opp. sp. Comme pour la plupart des assises décrites dans ce travail, celle-ci renferme en outre des espèces spéciales, des espèces provenant d'assises antérieures, des espèces montant plus haut [1].

Le gisement que je prends pour type, dans le département de l'Ain, à cause de son affleurement largement découvert, de l'abondance et de la variété de sa faune, est situé au nord de la Chartreuse de Sélignac, près Arnans, à la montée de l'ancienne route de Nantua par Arnans. Voici la liste de la faune que j'y ai recueillie :

Sphenodus longidens Ag. (tr. rare).
Belemnites hastatus Blainv.
— *aff. subhastatus* Ziet.
— *pressulus* Quenst.
Phylloceras Zignoï d'Orb. sp. (très rare.)
Phylloceras (Rhacophyllites?) tortisulcatum d'Orb. sp.
Oppelia aff. suevica Opp. sp.
— (plusieurs espèces)(tr. comm.).
Neumayria sp. (très rare).
Creniceras Renggeri Opp. sp. (très commun).
Creniceras cfr. crenatum Brug. sp. (très rare).
Œkotraustes scaphytoïdes Coq. sp.
Oxynoticeras sp. (rare).
Cardioceras cordatum Sow. sp. (très commun).
Cardioceras vertebrale Sow. sp.
— *excavatum* Sow. sp. (rare).
— *Mariæ* d'Orb. sp.
Aspidoceras perarmatum Sow. sp.
— *faustum* Bayle.
— *Babeaui* d'Orb. sp.
Peltoceras Eugenii Rasp. sp, (comm.).
— *arduennense* d'Orb. sp.
— *aff. torosum* Opp. sp. (rare).
Perisphinctes subtilis Neum. (rare).
— (plusieurs espèces) (très commun).
Harpoceras rauracum May. sp.
krakoviense Neum. (rare).
— (plusieurs espèces) (très commun).
Aptychus latus Park. sp. (commun).
Cerithium sp.
Turbo sp.
Arca sp.
Nucula sp.
Pecten sp.
Terebratula dorsoplicata Suess (commun).
Aulacothyris impressa Buch sp.
Rhynchonella obtrita Defr. sp.
Goniaster impressæ Quenst. sp.
Pentacrinus pentagonalis Goldf. sp. (très commun).
Microsmilia Delemontana Thurm. sp. (très rare).

[1] Riche, Etude stratigr., p. 346.

Cette assise affleure aussi, mais d'une manière moins avantageuse, après Sélignac, sur la route de Nantua par Corveissiat. Les autres gisements du département de l'Ain sont loin de valoir celui de Sélignac ; on y rencontre cependant les espèces principales de ce gisement typique. Dans un mémoire antérieur [1], j'ai indiqué, à propos de *Cardioceras cordatum*, les principaux gisements que j'ai explorés dans le Jura méridional. J'y renvoie le lecteur pour ceux relatifs au Jura de l'Ain. Voici quelques indications plus précises de position, relatives aux meilleurs de ces derniers.

A Nantua, les marnes à *Cardioceras cordatum* présentent un bon affleurement dans le ravin montant de Grange-Henry à Maison. Près de Corcelles on peut explorer avantageusement le même niveau un peu au nord du hameau de Cléon, en contre-bas de la route. Il en est de même au nord de Boyeux-Saint-Jérôme, au-dessus du commencement du chemin quittant la route de Saint-Jean-le-Vieux pour monter à Poncieux. Au sud d'Evoges, les marnes de l'Oxfordien inférieur sont bien découvertes sur le chemin de Tenay, à l'ouest du signal de Chaney. Un bon gisement se montre au nord de Saint-Rambert-en-Bugey, sous les Granges-Crétêts, à la partie supérieure du ruisseau dont il a été déjà question à propos des trois divisions du Callovien. Au nord-est d'Indrieu près Arandaz, l'assise est facile à étudier au-dessus du Callovien précité.

Je veux encore signaler un gisement, meilleur que ces derniers plus riche que celui de Sélignac par le nombre, la taille et la bonn conservation des échantillons, mais situé dans le département du Jura. Au nord-ouest d'Arinthod, on remarque au sud du village d la Boissière une colline assez dénudée, au sommet arrondi. C'est le Mont Pelé, au pied occidental duquel affleurent les marnes oxfordiennes inférieures. Au niveau de la croix du sommet, un important ravinement met à jour cette assise et permet d'y recueillir une faune aussi nombreuse que variée. Je ne connais pas dans le Jura méridional de gisements comparables à ce dernier, qui perme en outre l'étude facile de presque tout l'étage oxfordien.

[1] Riche, Etude stratigr., p. 350.

On remarquera dans la liste que je viens de donner de la faune de Sélignac la présence de *Phylloceras*, genre caractéristique comme on le sait de la province méditerranéenne. A l'époque de l'Oxfordien inférieur, ce genre s'est étendu dans tout le massif du Jura, en petit nombre il est vrai. On l'observe aussi dans la Côte-d'Or. Il a même été cité dans les Deux-Sèvres et dans le Calvados, à Dives.

Dans la partie la plus orientale du département de l'Ain, les marnes à *Cardioceras cordatum* font défaut et ne paraissent représentées par aucun dépôt à facies différent. J'ai reconnu ce fait intéressant dans toute une bande servant de bordure orientale au Jura méridional ; il paraît se continuer dans le reste du massif. La lacune existe aussi dans la partie méridionale du massif, dans la région de Trept (Isère), d'où elle envahit la région lyonnaise (environs d'Anse). La localité la plus démonstrative, où peut le mieux s'étudier le passage direct du Callovien à l'Oxfordien supérieur, est au nord-est de Saint-Claude (Jura) : c'est le hameau du Pontet.

Pour l'étude de cette lacune et la réfutation de l'hypothèse par laquelle M. Choffat avait cru pouvoir l'expliquer, je renvoie à mon mémoire précité [1], où cette double question est assez longuement discutée.

Le facies de marne à fossiles ferrugineux dans l'Oxfordien inférieur, s'étend à tout le massif du Jura. A l'ouest de ce massif on l'observe dans le Mâconnais. Il existe aussi dans les Basses-Alpes. Dans la ceinture jurassique du bassin de Paris, le même facies se rencontre dans la Haute-Marne, le Cher, les Deux-Sèvres, le Calvados. La lacune de ce sous-étage a été reconnue dans la Côte-d'Or, le Cher, l'Indre, la Vienne.

[1] Etude stratigr., p. 354.

RÉSUMÉ

En terminant cette esquisse de la partie inférieure des terrains jurassiques du département de l'Ain, il me semble bon de condenser dans un résumé succinct les caractères généraux de ces terrains et les faits principaux qui en découlent.

Lias. — Au-dessus des marnes irisées gypsifères du Trias, un ensemble de calcaires, de marnes et de grès, pouvant être rapporté à l'*Infra-Lias*, établit le passage à un calcaire avec *Gryphæa arcuata* et *Arietites Bucklandi*, caractérisant le *Lias inférieur*. Cet étage est surmonté par un calcaire marneux à Bélemnites, avec *Deroceras Davæi*, supportant une marne où abondent les concrétions dites *Tisoa siphonalis*. Ces deux assises principales représentent le *Lias moyen*.

Le *Lias supérieur* est essentiellement constitué par une assise de marne caractérisée par la présence d'*Hildoceras bifrons*. Dans la partie méridionale du département, cette assise marneuse se termine par un banc à oolithes ferrugineuses, exploité autrefois sur plusieurs points comme minerai de fer. Elle est recouverte par une seconde assise très réduite, renfermant *Harpoceras opalinum* et *Harpoceras aalense*. La faune méditerranéenne, représentée par les genres *Phylloceras* et *Lytoceras*, ne paraît avoir fait sentir son action à l'époque du Lias, dans le département de l'Ain, que pendant le dépôt de l'étage supérieur.

Bajocien. — L'étage bajocien débute par une asssise marno-calcaire, à paillettes micacées, remplie d'empreintes dites *Cancellophycus* et caractérisée par la présence d'*Harpoceras Murchisoni*. C'est la *Zone à Harpoceras Murchisoni*.

Au-dessus se trouve un puissant ensemble d'assises de calcaire marneux à nombreux débris triturés de fossiles divers, avec ou sans lits siliceux, de calcaire presque entièrement formé de débris roulés

de Crinoïdes (entroques) et d'Echinides, de calcaire terreux rempli de rognons de silex. Ces assises se succèdent sans ordre constant dans la région. Leur ensemble ne présentant pas de fossiles caractéristiques, ni de limite supérieure à niveau stratigraphique certain et constant, un nom de sous-étage ne peut lui être attribué. Je le nomme *Facies de Calcaire à entroques*.

Ce dernier est surmonté par un ensemble, d'épaisseur fort irrégulière, d'assises de calcaire avec Polypiers *(Isastræa Bernardi* surtout), avec ou sans rognons de silex, de calcaire terreux rempli de rognons de silex, de calcaire très miroitant presque entièrement formé de débris roulés de Crinoïdes et d'Echinides. Comme pour le facies précédent, ces assises ne présentent aucune fixité dans leur ordre de succession, ni dans leur nombre et leur mode d'association. Leur ensemble ne peut non plus être reconnu pour un sous-étage, par suite de l'absence de limite stratigraphique inférieure et d'Ammonites caractéristiques. Je lui donne le nom de *Facies à Polypiers*.

L'ensemble de ces deux facies correspond ainsi à la plus grande partie du Bajocien, ou, d'une manière plus précise, à l'ensemble des zones supérieures à la première zone inférieure de cet étage.

Bathonien. — L'assise inférieure de l'étage bathonien offre une composition lithologique variée : calcaire miroitant à débris roulés de Crinoïdes, calcaire marno-terreux, calcaire oolithique, associés ou séparés suivant les localités. Elle est caractérisée par une abondance de petites Huîtres qui, à une exception près *(Ostrea acuminata* à Champfromier), appartiennent à *Ostrea obscura*, et surtout par la présence de *Pecten exaratus*. Cette assise correspond à la *Zone à Oppelia fusca (Bathonien inférieur)*.

Au-dessus se trouve une importante assise, oolithique dans la moitié occidentale de la région, marno-calcaire dans la moitié orientale, surmontée par un niveau fossilifère constant dans son étendue, mais variable dans sa composition faunique. Dans la partie occidentale, ce niveau est caractérisé par la présence d'une variété de *Rhynchonella plicatella*. Certains Brachiopodes associés à celui-ci, restent les seuls éléments fauniques de ce niveau dans la

partie orientale de la région. L'assise oolithique en question et son équivalent marno-calcaire peuvent conserver le nom de *Grande-Oolithe*, dont l'emploi est si général. Les affinités paléontologiques rapprochant cette formation de la zone précédente, je les réunis sous la dénomination commune de *Bathonien inférieur*.

Le *Bathonien supérieur* débute par un niveau fossilifère où dominent généralement les Echinides, *Collyrites analis* surtout. Ce niveau supporte un important ensemble, fondamentalement marno-calcaire, avec assises à rognons de silex. Dans la partie occidentale du Bas-Bugey, un accident intéressant, le Choin, est intercalé dans la partie moyenne de cette formation. Dans le nord du département, c'est au contraire, la partie supérieure qui déroge à l'uniformité, par la présence, dans le nord-ouest d'une assise oolitique, au nord-est d'une assise de calcaire miroitant à débris de Crinoïdes (Dalle nacrée).

La présence, rare il est vrai, d'*Oppelia aspidoïdes* dans l'ensemble de cette formation, la caractérise, et en fait le représentant de la *Zone à Oppelia aspidoïdes (Bathonien supérieur)*.

Callovien. — Le *Callovien inférieur (Zone à Macrocephalites macrocephalus)*, dans la majeure partie de la région, est représenté par un gros banc de calcaire plus ou moins marneux, rempli d'oolithes ferrugineuses. Dans le sud de la région on trouve deux bancs, l'inférieur marno-calcaire, le supérieur à oolithes ferrugineuses. Dans le nord-ouest, il y a des bancs miroitants remplis de débris de fossiles, particulièrement de Crinoïdes (Dalle nacrée). Partout *Macrocephalites macrocephalus* caractérise par sa présence, abondante parfois, cette formation inférieure de l'étage. Dans le nord-est de la région, le Callovien inférieur est en lacune.

Le *Callovien moyen (Zone à Reineckeia anceps)* est essentiellement constitué par une assise marno-calcaire, sauf dans le nord-est de la région où l'on trouve une assise à oolithes ferrugineuses. Dans les deux cas, la faune reste la même, et renferme comme espèce caractéristique *Reineckeia anceps*.

Le *Callovien supérieur (Zone à Peltoceras athleta)* comprend

fondamentalement une assise marno-calcaire peu épaisse, parfois avec quelques oolithes ferrugineuses, caractérisée par la présence de *Peltoceras athleta*. Une autre espèce caractéristique, *Cardioceras Lamberti*, se montre seulement dans la partie supérieure de l'assise, et permet de l'ériger en sous-zone distincte. Dans cette dernière, la plupart des Ammonites sont riches en phosphate de chaux.

Sur deux points du nord-est, Apremont et Entremont, une lacune affecte tout l'étage callovien.

Oxfordien inférieur *(Zone à Cardioceras cordatum).* — Une assise de marne à fossiles ferrugineux, caractérisée par la présence de *Cardioceras cordatum* et de *Creniceras Renggeri*, constitue l'*Oxfordien inférieur*. Sur la bordure orientale de la région l'Oxfordien inférieur n'est pas représenté.

La faune méditerranéenne *(Phylloceras)* dont l'action s'est fait sentir pendant le Lias supérieur, ne reparaît plus dans le département de l'Ain qu'à l'époque du Callovien supérieur. Elle est encore plus accentuée pendant l'Oxfordien inférieur.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 1

REVUE ANALYTIQUE DES TRAVAUX ANTÉRIEURS 3

STRATIGRAPHIE. — **I. Lias** 29

1. Infra-Lias 29
2. Lias inférieur 30
3. Lias moyen 31
4. Lias supérieur 34

II. Bajocien 38

1. Zone à *Harpoceras Murchisoni* 40
2. Facies de Calcaire à entroques. 46
3. Facies à Polypiers 49

III. Bathonien. 58

1. Assise de *Pecten exaratus*. 59
2. Grande Oolithe. 63
3. Zone à *Oppelia aspidoïdes*. 69

IV. Callovien 78

1. Zone à *Macrocephalites macrocephalus* 79
2. Zone à *Reineckeia anceps* 85
3. Zone à *Peltoceras athleta* 91

V. Oxfordien 95

Zone à *Cardioceras cordatum*. 97

RÉSUMÉ 101

MŒURS

ET

MÉTAMORPHOSES D'INSECTES

— CINQUIÈME MÉMOIRE —

PAR

LE CAPITAINE XAMBEU

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon.

INTRODUCTION

En général, les larves de Coléoptères ne coûtent pas plus à élever que les chenilles, auxquelles il faut aller chercher, pour la renouveler tous les trois ou quatre jours, leur nourriture : que la recherche des larves de Coléoptères soit plus difficile, plus pénible, que le milieu nourricier soit des plus variés, que certains même de ces milieux ne sentent pas une odeur de rose, nous l'avouons, mais une fois la larve trouvée et transportée avec son aliment dans un lieu propice, il n'y a plus d'autres soins à donner, qu'à entretenir une certaine fraîcheur appropriée au genre d'existence ; cette dernière particularité peu comprise jusqu'ici a toujours fait dire que l'éducation de ces larves est très problématique, ce qui n'est pas exact : dix années durant, j'ai élevé des chenilles, j'en élève encore ; dix autres années, je me suis livré à l'éducation des larves de Coléoptères, d'Hyménoptères et de Diptères, éducations que je poursuis toujours ; de la série d'observations suivies ou non de réussite, du soin plus ou moins méticuleux apporté à l'éducation des chenilles comme à celle des larves, j'en ai conclu, pour ma part, que les premiers états des Coléoptères n'offrent pas plus de difficultés, pour être conduits à bien, que les états correspondants des Lépidoptères.

Mon seul but, en écrivant ces quelques lignes, c'est de chercher à persuader les jeunes amateurs en leur faisant comprendre que de l'observation naît la connaissance complète des phases biologiques et de les engager à s'y livrer, n'ayant moi-même en vue que ce précepte dont je me suis toujours fait une loi, à savoir, que cette connaissance des premiers états nous conduira à deux résultats, le premier, à une classification plus rigoureusement exacte, le deuxième, à nous donner les moyens de nous opposer aux ravages qu'a toujours subis, plus ou moins, et qu'éprouve en particulier, de nos jours, l'agriculture; lorsque les dates des différents états ainsi que le milieu nourricier seront exactement connues, nous aurons fait faire un grand pas à la science et nous lui aurons ainsi donné les moyens de se préparer au rôle de protection dont de nos jours, avec la culture intensive, a besoin l'agriculteur, comme le forestier, le viticulteur et l'horticulteur.

De tout temps l'insecte a existé, ainsi que l'attestent les anciens auteurs dans leurs écrits, ainsi que le prouvent les données paléontologiques actuelles : si les terrains *cumbrien* et *silurien* par lesquels commence la vie sur la terre ne nous offrent aucune trace d'articulés, cela tient à ce qu'il n'y avait à cette époque, de vies animales autres, que quelques crustacés, mollusques et zoophytes ; c'est avec le terrain *dévonien* que l'insecte apparaît en même temps que les vertébrés : les fouilles entreprises nous donnent beaucoup de traces fossiles de Coléoptères phyllophages au fond des vallées et de nombreux restes de phytophages dans les vieilles et sombres forêts ; nombreux sont les Buprestes, les Rhyncophores, les Longicornes, toutes espèces nuisibles, ce qui prouve que les dégâts existaient déjà avant l'époque préhistorique et que, s'ils sont un peu plus sensibles aujourd'hui à l'agriculture comme à la viticulture, cela tient, avons-nous dit, au système de culture intensive actuel qui tend à pousser le végétal à la production tout en lui donnant une exubérance de sève qui le rend plus accessible aux atteintes des ravageurs. A une certaine époque, l'on ne se préoccupait pas, ou l'on ne s'intéressait que peu ou mal, l'arbre ainsi que le végétal plus robustes, moins forcés, moins poussés à la produc-

tion par une taille, par une culture plus économique, résistaient davantage ; aujourd'hui, il convient que le remède soit à côté du mal, condition sans laquelle les pertes deviennent très sensibles pour l'agriculteur ; la première nécessité qui s'impose à cet égard, c'est la connaissance intime des diverses phases par lesquelles passent nos dévastateurs ; lorsque nous y serons parvenus, nous ne serons plus désarmés, nous en déduirons les moyens à employer pour au moins atténuer les effets des dégâts qu'ils commettent à notre préjudice ; que nos efforts, soient donc poussés vers la connaissance de leurs premiers états.

Capitaine XAMBEU.

Ria, 29 janvier 1894.

CARABIDES

Chlœnius fulgidicollis, Duf.

(Dufour, *Ann. Soc. phys. Bruxelles*, VI, p. 327.

Larve : Longueur, 30 millimètres y compris les filets caudaux ; largeur, 3 1/2 à 4 millimètres.

Corps allongé, presque parallèle, mou, blanchâtre, à surface éparsement couverte de longs cils roux, avec plaques coriaces jaunâtres ou rougeâtres couvrant les régions dorsale et ventrale, convexe en dessus, subdéprimé en dessous.

Tête rougeâtre, cornée, lisse et luisante, déprimée, subquadrangulaire, à angles arrondis et quelques poils épars sur les côtés et autour de la base antennaire, disque subconvexe avec deux points incolores, ligne médiane à fond pâle se bifurquant au vertex, les deux branches sinueuses allant se perdre au-dessus de la base antennaire, lisière frontale excavée, à bords relevés et sinueux puis échancrés en regard des mandibules ; épistome et labre confondus avec la lisière frontale ; mandibules entièrement rougeâtres, lisses, falciformes, grêles, à pointe acérée, se croisant, avec dent crochue au milieu de la tranche interne ; mâchoires rougeâtres, translucides, à base courbe, intérieurement frangée de courts cils roux et extérieurement de deux ou trois longs poils ; lobe interne court, dentiforme, l'externe bi-articulé, arqué en dedans, le premier article long annelé de testacé, le deuxième presque aussi long, à bout obtus ; palpes maxillaires rougeâtres, de quatre articles droits, le basilaire court annelé de testacé ainsi que les deux suivants, le

deuxième deux fois plus long, conique et renflé, le troisième aussi long, grêle, quatrième très court à bout obtus ; menton charnu, testacé ; lèvre inférieure ciliée et bilobée ; palpes labiaux rougeâtres, l'article basilaire droit cylindrique, le terminal grêle et oblique ; deux longs poils émergent de l'emplacement de la languette dont il n'existe pas de traces ; antennes longues, à base tuberculeuse, de quatre articles rougeâtres éparsement ciliés, le premier long annelé de testacé à l'extrémité qui est légèrement renflée, deuxième moins long, même forme, troisième obconique avec article supplémentaire tuberculiforme, quatrième très court terminé par deux longs cils ; ocelles noirâtres au nombre de six disposés en deux rangées de trois émergeant un peu en arrière des antennes d'un empâtement rougeâtre dont ils circonscrivent le pourtour.

Segments thoraciques rougeâtres, convexes et transverses, lisses et luisants, avec quelques poils latéraux, à angles arrondis, avec ligne médiane plus pâle que le fond ; le premier en carré long, un peu plus large que la tête, avec plaque écailleuse transverse, luisante, couvrant en entier l'arceau à l'exception d'une petite marge blanchâtre longitudinalement ridée longeant le segment à ses bords antérieur et postérieur, impression transverse et noire au tiers antérieur de la plaque ; deuxième et troisième segments un peu plus larges mais un peu moins longs que le premier, à bord antérieur relevé en forme de légère carène, à cotés marqués d'une incision arquée, chacun couvert d'une plaque écailleuse.

Segments abdominaux, forme des deux précédents, à plaque gris terne, diminuant graduellement de largeur vers l'extrémité, avec ligne médiane pâle et longs cils latéraux, la plaque des huit premiers arceaux en forme de carré transversal, est relevée à ses bords antérieurs et latéraux en un léger rebord noir, plaque avec impression incolore latérale, terminée par une petite apophyse surmontée d'une soie ; neuvième segment court terminé par deux longs filets droits, grêles et rougeâtres, de 5 millimètres de long, et de cinq articles, le basilaire à bout renflé, moitié aussi long que la tige avec trois soies extérieures, le deuxième très court, le troisième deux fois plus long à bout évasé et long cil extérieur ainsi qu'au

quatrième qui est de même longueur, cinquième conique à bout surmonté de deux longs cils.

Dessous de la tête, rougeâtre, bilobé, des segments abdominaux, mou, charnu, blanc pâle, le premier avec plaque triangulaire coriace, rougeâtre, finement ridée, deuxième et troisième avec très petite plaque jaunâtre, médiane, éllipsoïde, surmontée de deux courts cils dorés, plaque précédée de deux plus petites latérales, ovalaires, de même couleur surmontées d'un seul cil spiniforme ; segments abdominaux recouverts de plaques écailleuses, jaunâtres, disposées en deux rangées sur les sept premiers arceaux, d'abord une plaque ovalaire transversale bordée d'une rangée de cils au nombre de six, ensuite quatre autres plaques, les deux médianes carrées, les deux externes en parallélogramme, chacune avec cil médian, le huitième ne porte qu'une grande plaque à milieu incisé avec huit courts cils, le neuvième avec plaque transversale et quatre cils en arrière de laquelle est un long pseudopode cilié, tubuleux, à bout tronqué servant de point d'appui pendant la marche : un double bourrelet latéral surmonté de plaques jaunâtres cornées et ciliées longe les flancs, délimitant les deux régions dorsale et ventrale.

Pattes latérales, courtes, brunes, hanches larges, légèrement ciliées, extérieurement canaliculées, trochanters longs à double rangée de spinules noires intérieures et un long poil extérieur, cuisses plus longues avec deux rangées de spinules semblables, jambes courtes à bout cilié terminées par un court crochet ferrugineux, acéré, bionguiculé.

Stigmates orbiculaires, flaves, à péritrème roux doré, la première paire subelliptique sur le bourrelet de séparation latéral des deux premiers segments thoraciques, les suivantes au tiers antérieur des huit premiers segments abdominaux et au-dessus du bourrelet supérieur latéral.

Cette larve, erratique comme l'adulte, se trouve très rarement; c'est aux environs des bergeries des hauts plateaux qu'on a chance de la prendre, c'est là, en effet, dans le crottin un peu décomposé et fortement piétiné par le passage des troupeaux que grouillent

quantités de larves d'aphodiens et staphylins, toutes proies faciles et du goût de la nôtre, qui va les traquer jusque dans leurs plus profonds repaires, aidée en cela par la partie antérieure cornée de sa tête qui lui permet de se frayer un passage, ses pattes aidant, à travers ce compost, lequel sert d'habitude d'asile à une foule de vers et de larves, aussi placides les uns que les autres et qui y trouvent le vivre et le couvert, mais que ne respecte pas celle qui nous occupe : notre larve mène une vie très mouvementée durant l'automne et une partie de l'hiver; tant que la température est clémente, tant que le sol n'est pas durci par la gelée, elle pourvoit à son existence avec une activité fébrile, évitant de se montrer de jour à découvert, et ne se montrant dehors même de nuit qu'à bon escient. Au retour des beaux jours, elle a accompli sa phase larvaire, il lui faut alors un lieu sûr, où elle puisse se transformer à l'abri de tout danger; à cet effet, elle entre un peu plus profondément dans le sol, s'y construit une loge dont elle rend les parois très dures et lisses, et aussitôt commence un travail intérieur, à la suite duquel s'accomplit la morphose.

Deux larves du genre *Chlœnius*, *vestitus* et *nigricornis*, sont déjà connues, Schioëdte les a décrites en 1867; mais dès 1853, Chapuis et Candèze, dans leur *Catalogue de larves* en avaient décrit une qu'ils avaient rapportée avec doute au genre et qui pourrait bien être, en raison de sa taille, en raison aussi des lieux où elle fut prise, celle du *variegatus*.

Adulte. Très bel insecte, le *Chl. fulgidicollis* est assez difficile à se procurer, quoiqu'il ne soit pas rare sur les coteaux bien ensoleillés des environs de Ria ; toujours en mouvement de jour comme de nuit, habitant des terrains ingrats, très rocailleux, couverts, en outre, de nombreux petits arbustes, en particulier, de genêts épineux, il échappe très facilement à la main qui va le saisir : on croit le tenir, et il est déjà loin, il a évité le coup, est passé de pierre en pierre et est allé se blottir sous une touffe de genêt ; il est un moment de la journée durant lequel son activité se ralentit, c'est le matin, à la rosée, et un peu avant le lever du soleil, ou bien encore pendant les journées brumeuses, si alors on soulève la

pierre sous laquelle il repose, on peut sans difficulté s'en emparer : il est aussi une station au nord-ouest de Ria, au lieu dit : *Al col de las Bigues*, près de Coubezet, où il se trouve assez abondant le matin et où il est retenu comme prisonnier, c'est entre les deux rails du chemin de fer de Caillaou ; là, au passage du col, dans le courant de la nuit, il franchit l'un des rails, et une fois tombé dans la voie, il ne sait plus repasser au côté opposé, quelque effort qu'il fasse, il erre entre les deux rails, il n'a pas l'instinct de voler et de dépasser ainsi sans effort le léger obstacle qui l'empêche de continuer sa course, et ce qui lui est particulier, s'applique à bon nombre d'espèces d'ordres divers qui tombent, sans pouvoir l'esquiver dans cette sorte de piège, véritable hécatombe de bêtes vivantes, où l'on n'a qu'à se baisser pour ramasser.

Harpalus distinguendus, Duft.

Larve : Longueur, 12 millimètres ; largeur, 3 millimètres.

Corps hexapode, oblong, mou, charnu, blanchâtre, cilié, avec plaques brunes dorsales ; subconvexe en dessus, déprimé sous la région thoracique, renflé à la région abdominale qui est large ; à extrémité antérieure tronquée et large, subatténué à l'extrémité postérieure.

Tête cornée, rougeâtre, déprimée, rectangulaire, couverte de longs cils roux, un peu moins large en arrière qu'en avant ; ligne médiane flave, très courte, se bifurquant presque à sa naissance pour se terminer en formant deux branches un peu coudées au centre, en arrière de la base antennaire, entre les deux branches et sur le disque est une légère impression en forme de V ; lisière frontale quadridentée, finement bordée de noir ; épistome et labre confondus avec la lisière ; mandibules longues, larges, falciformes, se croisant, avec dent interne près de la base ; mâchoires à pièce basilaire longue, cylindrique, ciliée ; à l'extrémité intérieure es accolé un premier lobe dentiforme avec long cil au bout ; lobe extérieur long, grêle, arqué en dedans, biarticulé, l'article basilaire

long, le terminal un peu plus court, grêle, à bout obtus; palpes maxillaires pellucides longs, un peu obliques en dedans, de quatre articles, le premier court, le deuxième très long et large, les troisième et quatrième courts et grêles ; menton très étroit, peu distinct; lèvre inférieure étroite, charnue, subcordiforme ; palpes labiaux longs, biarticulés, l'article basilaire très long, cylindrique droit, le terminal court, coudé en dedans : languette bilobée avec poil à chaque lobe, on pourrait plutôt dire que la languette est bidentée; antennes rougeâtres, longues, arquées, de quatre articles ; le premier très long, glabre, cylindrique, le deuxième un peu moins avec l'extrémité renflée et cils intérieur et extérieur ; troisième long à bord coudé et effilé et court article supplémentaire à la base extérieure du coude, avec cil intérieur et extérieur à l'extrémité, quatrième court, oblique en dehors, avec trois longs cils au bout ; ocelles, un groupe de six points cornés, noirs, réunis en arrière de la base antennaire, sur deux lignes, de trois points chacune.

Segments thoraciques mous, charnus, ciliés, avec ligne longitudinale et plaque cornée dorsale ; le premier rectangulaire aussi large que la tête, à angles arrondis, avec longs cils épars, à bord antérieur corné, rougeâtre, lisse, strié et faible impression transverse au tiers antérieur, bord postérieur noirâtre ; une plaque grise subcornée couvre l'arceau en entier; deuxième et troisième égaux presque aussi longs mais plus étroits que le premier, avec deux rangées transverses de courts cils noirs, bord postérieur noirâtre, plaque brune couvrant chaque arceau.

Segments abdominaux au nombre de neuf, blancs, mous, charnus, ciliés, avec ligne médiane et plaque dorsale, s'élargissant jusqu'au cinquième pour diminuer graduellement vers l'extrémité ; les huit premiers avec plaque brune, étroite et courte recouvrant la moitié de l'arceau, ornée de deux rangées de courts cils noirs de chaque côté de la ligne médiane, bord postérieur de la plaque noirâtre aux premier, deuxième, septième et huitième segments ; neuvième arceau court, arrondi, terminé par deux longs styles charnus roussâtres couverts de longs cils rougeâtres, à base légèrement renflée ; au-dessous et entre les deux styles est un long pseudopode

cylindrique, à bout tronqué, faisant office de patte, avec cils épars autour : une rangée de tubercules subcornés bruns, surmontés de trois cils inégaux, longe les flancs.

Dessous de la tête déprimé, rougeâtre, avec trait médian flave, des segments abdominaux, renflé, mou, charnu, blanc, sans plaque mais avec mamelon médian elliptique, flanqué de chaque côté d'une courte apophyse dilatable ; une rangée de quatre poils par mamelon, avec deux autres en dessous, un poil au milieu de chaque tubercule ; au neuvième segment est une simple rangée de poils, quatre de chaque côté de la ligne médiane.

Pattes longues, testacé pâle, peu écartées ; hanches grêles a milieu canaliculé ; trochanters courts cylindriques, intérieurement épineux ainsi que les cuisses qui sont un peu plus longues ; jambes courtes coniques à pourtour épineux ; tarses longs grêles terminés par un court crochet bifide et rougeâtre, à base spinosulée.

Stigmates petits, ovalaires, flaves, à péritrême brun, la premiére paire inférieure, un peu plus grande, sous le rebord latéral et sur la ligne de séparation des deux premiers segments thoraciques ; les suivantes dorsales près des tubercules latéraux et du bord antérieur des huit premiers segments abdominaux.

Cette larve est nocturne, elle est lente dans ses mouvements, relève la tête et son extrémité abdominale au moindre danger ; le jour, elle se tient sous une faible couche de terre, dans un sol meublé, où elle se garantit des effets de la température et des ennemis qui la guettent ; elle est carnassière, vit au détriment d'une quantité de petits vers et de mollusques qui grouillent autour de son séjour de prédilection ; c'est aux endroits frais et abrités qu'elle se tient de préférence ; née au commencement de l'automne, elle passe dans le sol, jeune encore, la période des frimas, son activité reprend avec les premières journées de février, elle est alors sans cesse en mouvement, toujours à la recherche d'une proie ; quand arrive mai, parvenue à cette époque de son existence à son plus grand développement, elle songe à construire l'abri qui devra protéger la nymphe ; à cet effet elle se façonne dans le sol même où elle a vécu, à la profondeur de 3 à 4 centimètres environ, une loge oblongue hori–

zontale dont elle lisse les parois, et quelques jours après elle revêt la forme nymphale.

L'instinct qui pousse les larves hypogées à rendre lisses et résistantes les parois de leurs loges, a pour but non seulement d'empêcher l'air et l'humidité d'entrer dans leur réduit, mais encore d'en interdire l'entrée aux myriades d'animalcules et d'anguillules qui grouillent dans le sol frais, toujours avides et à la recherche de quelque proie impuissante à se défendre par elle-même et dont ils ont raison en peu de temps en la vidant par succion. La grande majorité des nymphes, appelées à passer leur existence en terre, ont pour attribut, de faire exécuter à leurs segments abdominaux des mouvements d'inflexion et de rotation divers ; c'est leur système de défense, il en est même qui impriment des mouvements brusques au corps entier : la nymphe dont nous allons esquisser les traits descriptifs ne jouit d'aucun de ces apanages ; son corps est inerte, par suite incapable de tout mouvement.

Nymphe. Longueur, 8 millimètres, largeur, 3 millimètres.

Corps en ovale allongé, blanchâtre, à téguments mous, charnus, avec longnes spinules éparses et assez régulièrement disposées, convexe en dessus, déprimé en dessous, arrondi aux deux extrémités, un peu moins à l'extrémité antérieure.

Masque frontal saillant, convexe, avec rangée de spinules entre les deux yeux, dont l'emplacement grisâtre, réticulé, est parcouru par deux traits plus foncés et couronné par une tache elliptique noire ; masque thoracique convexe, clypéiforme, s'élargissant d'arrière en avant, ceint d'une rangée de cils doubles au bord antérieur; deuxième et troisième segments étroits, transverses avec deux rangées de cils, le troisième avec ligne médiane bien marquée ; segments abdominaux diminuant de largeur de la base à l'extrémité, étroits, transverses, couverts de longs cils formant verticile de chaque côté de la ligne médiane dont la couleur à fond terne tranche avec la teinte blanche du corps ; mamelon anal terminé par deux courtes apophyses charnues précédées d'un léger bourrelet transverse ; un long bourrelet longe les flancs des segments abdominaux.

Dessous, n'offre aucune particularité, les antennes reposent sur le milieu des cuisses des deux premières paires de pattes, puis se coudent pour longer les élytres dont elles atteignent le bord extrême ; les genoux des deux premières paires de pattes fort saillie, ceux de la troisième paire un peu moins.

La phase nymphale commencée le 17 mai ne s'est terminée que le 10 juillet.

Adulte. Dejean, *species*, 1825, p. 274 ; il est de toute l'Europe se trouve sous les pierres durant une grande partie de la bonne saison.

Harpalus rubripes, Duft.

(Dejean, *species*, t. IV, p. 339.)

Larve : Longueur, 13 millimètres ; largeur, 2^{mm},5.

Corps allongé, charnu, jaunâtre, éparsement cilié de roux, couvert de plaques cornées, subconvexe en dessus comme en dessous, arrondi à la région antérieure, atténué à l'extrémité opposée qui est bifide.

Tête petite, jaunâtre, cornée, déprimée, subquadrangulaire avec poils épars sur les côtés, disque incisé, les intervalles relevés en une légère protubérance cruciale, ligne médiane pâle, obsolète se bifurquant au vertex en deux traits ondulés allant se perdre en arrière du milieu de la branche antennaire ; épistome et labre confondus avec la lisière frontale qui est droite, rougeâtre, obtusément quadridentée en forme d'arêtes, avec cil extrême, les dents noirâtres ; — mandibules arquées, déprimées légèrement concaves, à base jaunâtre, à extrémité noire dentée et bisillonnée en dessous, avec petite dent obtuse au milieu de la tranche interne, la tranche externe déprimée ; — mâchoires allongées à tige binoduleuse, frangée de longs cils roux intérieurs, avec long cil extérieur à l'extrémité de chaque nodule, lobe interne petit, denté, l'externe biarticulé, l'article basilaire obconique avec cil extérieur, le terminal petit, pointu; palpes maxillaires de quatre articles, les premier et troisième

courts, globuleux, deuxième long obconique, quatrième petit conique; menton petit, membraneux, subcirculaire, lèvre étroite bilobée avec palpes biarticulés, l'article basilaire oblique en dehors, le suivant, petit, conique, oblique en dedans; languette petite, triangulaire, terminée par un cil raide, droit et rougeâtre; — antennes comme dans les larves du genre; — ocelles, en arrière de la base antennaire sont six points cornés rougeâtres rangés en cercle autour d'une protubérance brune.

Segments thoraciques charnus, blanchâtres, transverses, s'élargissant d'avant en arrière, obsolètement ridés, couverts d'une plaque gris terne avec ligne médiane obsolète, le premier un peu plus large que la tête, un peu plus long, mais moins large que chacun des suivants, entièrement recouvert d'une plaque coriace finement ridée à ses bords antérieur et postérieur et traversalement incisée à son tiers antérieur; deuxième et troisième, courts, larges, recouverts en grande partie par une plaque incisée et marginée de noirâtre près du bord antérieur et de deux faibles incisions latérales, à flancs légèrement dilatés.

Segments abdominaux forme et consistance des précédents, s'élargissant peu sensiblement jusqu'au sixième pour diminuer vers l'extrémité, avec ligne médiane pâle de plus en plus obsolète, les huit premiers couverts d'une plaque arrondie en avant, rectiligne en arrière, bifovéolée et garnie de deux rangées éparses et transverses de courts cils, au neuvième la plaque plus petite s'étend sur les deux courts styles qui terminent ce segment et qui paraissent inarticulés, arqués, garnis de longs cils roux extérieurs, à base membraneuse, les flancs de chacun de ces segments dilatés sont couverts d'une plaque écailleuse jaune foncé, petite, ovalaire, quadriciliée aux huit premiers, biciliée et plus petite au dernier.

Dessous de la tête quadrangulaire, jaunâtre, avec sillon médian bifurqué, le premier segment thoracique semi-circulairement incisé, deuxième et troisième avec petit tubercule jaunâtre corné, arrondi, bicilié; les sept premiers segments abdominaux couverts de sept plaques cornées, jaunâtres, une première grande médiane transversalement oblongue quadriciliée, deux en dessous petites, rondes,

biciliées, deux de chaque côté une première petite, triciliée, une plus grande ovalaire sur les flancs, quadriciliée, huitième et neuvième segments sans plaques, mais avec rangées transverses de cils, six au dernier qui se termine par un pseudopode cylindrique, cilié; fente anale longitudinale bisillonnée.

Pattes écartées, hanches canaliculées longues à base bimarginée de noir, trochanters longs avec deux longs poils intérieurs et courtes spinules, cuisses obconiques spinuleuses ainsi que la jambe qui est plus courte, tarses allongés, à extrémité marginée de brun, terminée par un double crochet court et rougeâtre.

Stigmates très petits, orbiculaires, blanchâtres, à péritrème brun, la première paire sous la plaque dorsale et sur le bourrelet de séparation des deux premiers segments thoraciques, les suivantes au-dessus de la plaque latérale oblongue et au tiers antérieur des huit premiers segments abdominaux.

C'est dans le sol, sous le gazon, en particulier autour de la base des grands arbres, dans ce milieu où grouille quantité de larves diverses, de vers et de petits mollusques que vit cette larve charnue et recouverte de plaques écailleuses ; provenant d'une génération pondue durant la belle saison, elle est en pleine expansion lorsque arrivent les froids, à ce moment elle prend place dans une loge qu'elle se façonne près de la partie du tronc exposée au midi et y passe l'hiver en état d'expectative ; avec le retour des beaux jours elle reprend de son activité première, et lorsque arrive avril, à ses derniers jours, elle se prépare à subir sa transformation nymphale.

De deux larves provenant de la même ponte prises dans le même milieu et mises dans un endroit propice pour l'observation, l'une se transformait en mai, c'est-à-dire à l'époque normale, l'autre survécut toute l'année et aurait subi sa transformation dans le cours de la deuxième année de son existence, si un accident ne lui était survenu : Ce fait isolé et forcé prouverait-il que la génération de cette espèce va au delà de la première année ? Evidemment, non, et cependant c'est une théorie qui, dans ces derniers temps, a eu quelque créance à l'égard de faits isolés pareils observés dans des conditions anormales.

Adulte. Aux environs de Ria, à l'altitude de 800 à 1,000 mètres, sur la lisière des bois de pin au pied des arbres, en particulier de ceux qui sont morts, on trouve toute l'année, principalement au printemps, l'adulte, ainsi que sa variété *sobrinus* : Dans la belle saison on le voit de jour parcourir le terrain en quête de proie vivante, il est leste et sait éviter le danger en se faufilant parmi les herbes.

Amara obsoleta, Dej., *Sp.*, III, p. 460.

Larve : Longueur, 12 millimètres ; largeur, 2 millimètres.

Corps allongé, étroit, subcylindrique, mou, charnu, blanc de lait, à extrémité antérieure jaunâtre, couvert de courtes soies éparses et de légères spinules, convexe en dessus, un peu moins en dessous, à région antérieure large, atténué à l'extrémité postérieure.

Tête grosse, subcornée, carrée, à angles arrondis, avec longs cils roux épars, à disque renflé puis excavé en regard de la lisière frontale dont le milieu est tridenté, la dent médiane la plus longue, puis échancré et denté en regard des mandibules ; ligne médiane courte, se bifurquant au vertex, les deux branches allant se perdre en ligne à peu près oblique contre une légère carène qui longe la base antennaire ; incision profonde et courbe, à rebord noirâtre et caréné près du bord postérieur bordant les joues, autre incision moins accentuée en forme de V au-dessus du point de bifurcation de la ligne médiane, ces deux incisions sont caractéristiques ; mandibules arquées, courtes, robustes, fortement déprimées, à rebord extérieur ponctué et long cil médian, à tranche externe plate et excavée, à base jaunâtre, à extrémité noire et dentée, avec dent médiane très prononcée au tiers intérieur ; mâchoires longues à tige fixe et ciliée, cylindrique ; lobe interne en forme de crochet aciculé, le lobe externe arqué en dedans, biarticulé, le premier article renflé, deux fois plus long que le terminal ; palpes maxillaires longs, obliques en dedans de quatre articles, le premier très court, le deuxième trois fois plus long renflé, les troisième et quatrième

petits, égaux, à extrémité acuminée ; menton membraneux, étroit, convexe, lèvre inférieure cordiforme, à bords latéraux frangés d'une houppe de longues soies rousses, trait caractéristique ; palpes labiaux biarticulés, l'article basilaire long droit à bout renflé, le terminal petit, oblique en dedans ; languette petite, bilobée avec long cil à l'extrémité de chaque lobe ; toutes les pièces buccales sont rougeâtres et annelées de testacé aux articulations ; antennes roussâtres, longues à articulations testacées, les trois premiers articles arqués convergents, le terminal petit, oblique en dehors à bout tricilié, article supplémentaire extérieur au tiers antérieur du troisième ; ocelles au nombre de six disposés un peu en arrière de la base antennaire sur deux lignes autour d'une protubérance cornée, noire, transversalement elliptique.

Segments thoraciques, le premier couvert d'une plaque subcornée jaunâtre, convexe, carrée, à angles arrondis, un peu moins large que la tête avec légers poils épars et faible ligne médiane, à bord antérieur marginé de fines rides et deux fortes incisions semi-circulaires, la première au bord de la marge, la deuxième au tiers antérieur du segment ; une troisième incision de même forme mais moins marquée au quart postérieur, arquée, prenant naissance à base des deux précédentes ; deuxième et troisième segments égaux, un peu moins larges et un peu moins longs que le précédent, charnus, blanchâtres, transverses à angles arrondis, éparsement ciliés avec tache subcornée, lisse, oblongue, de chaque côté de la ligne médiane.

Segments abdominaux mous, charnus, blanchâtres, diminuant de largeur vers l'extrémité ; les sept premiers à disque dilaté en forme de mamelon transversalement incisé et couverts d'une double rangée de spinules rousses transversalement elliptique ; huitième plus long, plus étroit, plus convexe avec spinules à rangée simple et distante, neuvième beaucoup plus petit avec long cil latéral et deux courts styles noduleux couverts de longs cils ; les flancs des huit premiers segments à milieu dilaté avec aréole de cinq cils, le médian le plus long.

Dessous de la tête cornée jaunâtre, cilié, avec profonde incision

médiane; des segments thoraciques blanchâtre, à milieu dilaté, le bord antérieur du premier segment thoracique porte une petite plaque cornée, jaunâtre, saillante, lisse à son bord antérieur lequel est triangulairement incisé et les intervalles finement ridés ; des segments abdominaux, blanchâtre, cilié, finement granuleux, les sept premiers avec plaque jaunâtre pâle, transversalement ovalaire, triciliée et rangée de cils en arrière de la plaque, huitième avec double rangée de cils sans plaque, neuvième terminé par un court pseudopode cilié, à bout tronqué et trilobé couvrant la fente anale.

Pattes subcornées, longues, latérales, jaunâtres, couvertes de nombreuses spinules; hanches longues, larges, à milieu extérieur canaliculé ; trochanters longs ; cuisses courtes, renflées avec double rangée de spinules intérieures ; jambes plus étroites, plus courtes, terminées par un double crochet, petit, corné et rougeâtre.

Stigmates, la première paire grande, brune, à péritrème roux transversalement elliptique, près du bord antérieur du deuxième segment thoracique et au-dessous du rebord latéral ; les suivantes petites flaves à péritrème roussâtre, au tiers antérieur des huit premiers segments abdominaux et au-dessus de la dilatation latérale.

Aux environs de Ria cette larve vit dans les lieux frais et ombragés, bien exposés ; son existence commencée en automne se passe à fouiller le terrain sous les pierres, sous les feuilles et à faire pièce de tous les faibles vermisseaux et visqueux mollusques qui grouillent toujours dans ces sortes de lieux ; son activité un instant suspendue durant l'hiver qu'elle passe à l'abri dans une loge qu'elle se façonne dans le sol à 4 ou 5 centimètres de la surface reprend avec plus de vigueur au réveil de la nature ; sans cesse à l'affut, elle augmente, grandit et arrive en mai à sa plus grande expansion ; prévoyant son prochain changement de forme elle s'enterre, se ménage une cellule dont elle lisse les parois et se prépare à subir le sort commnn aux larves de sa famille.

Nymphe. Longueur, 7 à 8 millimètres ; largeur, 4 millimètres.

Corps mou, charnu, en ovale allongé, légèrement arqué, lisse, avec très courtes soies, convexe en dessus, déprimé en dessous, à

région antérieure large, arrondie, subaténué à l'extrémité postérieure.

Masque frontal convexe, lisse, obliquement incisé, puis légèrement caréné, deux tubercules granuleux noirâtres de chaque côté de la carène et deux courts cils noirs au-dessus des yeux; — masque thoracique cordiforme, à angles postérieurs saillants, à bords latéraux relevés en une légère carène faiblement ciliée, disque bombé; deuxième et troisième segments courts transverses courtement ciliés; — segments abdominaux courts transverses, lisses et luisants, diminuant vers l'extrémité avec fines rides et faibles impressions transverses, le bord latéral des sept premiers dilaté; segment anal tronqué terminé par deux courtes apophyses charnues.

Dessous, les antennes arquées reposent sur le milieu des cuisses de la première paire de pattes, les segments abdominaux légèrement incisés se terminent au segment anal par un mamelon bilobé.

La phase nymphale prend fin après une durée de quinze à vingt jours; l'adulte n'a plus dès lors qu'à attendre que ses téguments soient assez consistants pour lui permettre de se faire jour à travers la couche terreuse qui le séparait du dehors, ce qui a eu lieu dans le courant de juin.

Adulte. Sans être rare, on ne trouve cette espèce que par intervalles et toujours en petit nombre sous les pierres comme sous les débris végétaux : elle ne s'éloigne pas des endroits où se sont accomplies les deux premières phases de son existence, les inondations seules en les entraînant, les transportent loin des lieux qui les ont vu naître.

Tachys bistriata, DUFT.

(Duft., *faune*, II, p. 205.)

Larve ; Longueur, 3^{mm} 5; largeur, 0^{mm} 8.

Corps allongé, filiforme, parallèle, charnu, à région antérieure rougeâtre, la postérieure blanchâtre, couvert de soies rousses,

convexe en dessus, un peu moins en dessous, arrondi en avant, atténué et bifide en arrière.

Tête rougeâtre, cornée, quadrangulaire, déprimée, finement ridée, poils latéraux roussâtres, deux sillons longitudinaux sur le disque relèvent l'intervalle en une légère carène ; ligne médiane courte bifurquée, les deux branches concaves allant se perdre au-dessous de la base antennaire; épistome et labre confondus avec la lisière frontale qui est noire et faiblement dentée; — mandibules rougeâtres subfalciformes, les deux pointes se croisant, dent interne en forme de crochet au quart inférieur, tranche interne denticulée ; — mâchoires allongées et rougeâtres, tige longue, cylindrique ciliée ; lobes grêles, effilés, ciliformes ; palpes grêles, allongés, coniques, de quatre articles à bout effilé ; — menton très court ; lèvre inférieure allongée saillante, flanquée de deux longs palpes biarticulés, l'article basilaire long, conique, le terminal grêle ; — antennes jaunâtres, de quatre articles, à tige arquée en dedans, premier cylindrique, deuxième renflé, troisième large à bout échancré avec article supplémentaire extérieur, quatrième, grêle à bout tricilié ; — ocelles, aucune trace apparente.

Segments thoraciques rougeâtres, subcornés avec longs poils roux, le premier grand, quadrangulaire, à bord antérieur finement marginé, avec trait interne sous-cutané et arqué au tiers antérieur, plus large et plus long que chacun des deux suivants qui sont transverses, tous trois à angles et à bords arrondis.

Segments abdominaux grisâtres, convexes, charnus, avec longs poils latéraux, ligne médiane pâle et stries fines et transverses, les huit premiers à peu près égaux, parallèles, à angles et à flancs arrondis et relevés par un léger bourrelet cilié, neuvième plus court, arrondi, à cils plus longs et de couleur plus intense, terminé par deux courts styles, à tiges convergentes, à côtés biciliés et à bout unicilié.

Dessous de la tête rougeâtre et déprimé avec sillon médian, segments abdominaux forme et couleur du dessus, les cils moins longs, avec incision médiane transverse et deux latérales arquées, segment anal terminé par un long pseudopode cylindrique à bout tronqué.

Pattes assez longues testacées et ciliées, hanches coniques, trochanters courts, coudés, cuisses à extrémité large et ciliée, jambes courtes à base ciliée, tarses courts en forme de crochet acéré.

Stigmates très petits, flaves à péritrème pâle se confondant avec la couleur du corps, la première paire sous le rebord latéral, près du bord antérieur du deuxième segment thoracique, les suivantes au-dessus du bourrelet latéral et au tiers antérieur des huit premiers segments abdominaux.

Cette larve se fait remarquer par la carène médiane de sa tête, par les deux branches arquées et bifurquées, par l'absence d'ocelles et par ses tarses simples : on la trouve assez fréquemment sous les grosses pierres très enfoncées au bord du premier étang qui pare le revers oriental du Canigou, appelé *al Stagnol* ; mise subitement en contact avec le jour elle ne paraît pas être impressionnée par l'air extérieur, au bout d'un instant seulement elle cherche à se dérober; du reste, privée d'ocelles, elle n'est sans doute pas offusquée par la lumière : elle s'alimente des divers embryons qui viennent par mégarde cheminer dans les galeries souterraines qu'elle se creuse sous le bloc qui la recouvre ; contrairement à ce qui a lieu pour un grand nombre de larves de carabiques qui habitent les mêmes parages, elle passe l'hiver pour ne se transformer qu'à la saison suivante ; l'épaisseur des rocs sous lesquels s'accomplit son existence, la garantit suffisamment des rigueurs d'un froid toujours très intense dans le domaine qui lui est propre et dont l'altitude n'est pas inférieure à 2.400 mètres.

Adulte. A l'état parfait, cette espèce n'est pas rare en septembre et en octobre ainsi que jusqu'aux premières fortes gelées, sous les pierres où se sont écoulées les premières phases de son jeune âge, on la trouve généralement couplée deux par deux sous une même pierre, quelquefois la même en abrite quatre, six, huit, mais en groupes épars, isolés par deux; l'insecte n'est ni plus vif ni plus remuant que la larve dont il provient, s'il cherche à se cacher, il le fait si mollement qu'on a facilement le temps de s'en emparer.

DYTISCIDES

Hydroporus nigrita, Fab.

(Aubé, *Hydrocamthares*, 1836, p. 310, pl. 36, fig. 2.)

Larve : Longueur 7 millimètres ; largeur 1 millimètre.

Corps allongé, linéaire, charnu, gris terne, couvert de poils épars, de cils et de plaques écailleuses, convexe en dessus, déprimé en dessous, arrondi à la région antérieure, atténué à l'extrémité opposée qui est bifide.

Tête arrondie, gris terne, avec taches flaves sous-cutanées, imperceptiblement pointillée, quelques courts poils latéraux épais formant une sorte de dentelure, disque convexe bifovéolé avec trait longitudinal sombre, lisière frontale noirâtre et arrondie finement dentelée sans traces de labre ni d'épistome ; mandibules falciformes à pointe rougeâtre et acérée, à bord antérieur cannelé en dessus ; mâchoires à tige basilaire courte, charnue blanchâtre, renflée, lobe petit, denté ; palpes allongés grêles de quatre articles, premier court, deuxième et troisième plus longs, à extrémité renflée, quatrième long et grêle ; menton court, transverse ; lèvre courte aussi, quadrilobée, des lobes supérieurs émergent deux palpes grêles biarticulés, l'article basilaire droit, le terminal oblique en dedans ; antennes allongées, latérales, flaves de quatre articles décroissant sensiblement de longueur jusqu'au dernier qui est grêle et acuminé ; ocelles, en arrière et un peu au-dessous de la base antennaire est un groupe de quatre à six points noirs cornés disposés en carré.

Segments thoraciques grands, gris terne, recouverts de plaques écailleuses, convexes et transverses, avec ligne médiane obsolète, le premier un peu plus large que la tête, s'élargissant d'avant en arrière, à angles arrondis, à bords latéraux finement ciliés, avec

sillon transverse au bord postérieur, séparé de la tête par un court col, un peu plus long que chacun des deuxième et troisième qui sont égaux, avec fines rides et sillons transverses et long poil noir au milieu du bord latéral entouré de courts cils roussâtres.

Segments abdominaux au nombre de huit, forme et couleur des deux précédents, diminuant sensiblement de largeur vers l'extrémité, les cinq premiers avec rides, poils et cils comme aux deux derniers thoraciques, les deux suivants avec deux longs poils noirs latéraux et cils plus nombreux, le huitième subcylindrique très allongé, très étroit, quadricilié et plus garni encore de courts cils roux, terminé par une courte apophyse faiblement bilobée.

Dessous de la tête déprimé, des segments abdominaux gris terne, très éparsement et courtement cilié, septième et huitième segments subcylindriques rougeâtres, subcornés, avec poils noirs allongés, ce dernier terminé par deux longs appendices inarticulés, divergents, à base et à bout cilié.

Pattes allongées, membraneuses, flaves, très courtement ciliées, la troisième paire la plus longue, hanches allongées coniques, canaliculées, trochanters courts, cuisses longues comprimées, jambes grêles comprimées aussi, tarses longs terminés par un double crochet très acéré.

Stigmates petits, orbiculaires, gris terne à péritrème brun, la première paire près du bord antérieur du deuxième segment thoracique au-dessous du rebord latéral, les suivantes au tiers antérieur des sept premiers segments abdominaux, au-dessus du rebord latéral, la neuvième qui doit se trouver à l'extrémité du segment anal est difficile à voir.

Cette larve qui a beaucoup de points de rapport communs avec celle de l'*H. griseostriatus* que j'ai décrite à la page 36 de mon premier mémoire en diffère par les deux fovéoles de sa tête, par sa lèvre inférieure quadrilobée, par les longs poils noirs des deux derniers segments thoraciques et des segments abdominaux et par son apophyse anale.

Aux environs de *Ria*, c'est sur les coteaux d'une altitude de 500 mètres et au-dessus, dans les petites mares et flaques formées

par les eaux de pluie, comme aussi par l'écoulement des eaux vives, qu'on la trouve, mais pas en grande abondance : elle s'alimente d'une foule de vermisseaux et de petits et faibles mollusques qui vivent des herbes du bord ; elle est nocturne, mène une existence très cachée, ne quitte la mare où elle a vécu que pour se transformer, ce qui a lieu en août et en septembre, alors de jour ou de nuit elle sort de l'eau, non loin du bord, sous une pierre ou dans la terre humide des bords elle se façonne, par pression, une loge à parois intérieures lisses où s'accomplira rapidement son évolution nymphale.

Adulte. Aussitôt formé, l'insecte arrivé à l'état parfait, quitte son réduit pour aller de suite se plonger dans son élément premier, l'eau ; celui-ci pourvoit à son existence de jour, il prendra ses ébats, il s'accouplera, il viendra sur la surface liquide respirer l'air en nature et c'est alors qu'on pourra s'en emparer, tandis que sa larve avec son existence nocturne et fugitive est difficile à trouver ; c'est pendant six mois, d'avril à octobre que l'adulte donne de la vie aux réceptacles des eaux : bien des mares, bien des flaques disparaîtront, seront mises à sec durant les fortes chaleurs, notre petite bête quittera successivement l'une pour voler à l'autre et quand les ressources seront épuisées, il s'enterrera au besoin dans le fond humide de celles qui seront à sec, y restera jusqu'au moment où les eaux bienfaitrices du ciel viendront mettre un terme à son malheureux sort en remplissant la dépression qui le recouvre et l'abrite et en lui permettant ainsi de reprendre une existence momentanément interrompue.

Hydroporus lituratus, Brullé.

(Aubé, *Hydrocantares*, 1836, p. 290, pl. 34, fig. 2.)

De cette larve qui ressemble à celle de son congénère l'*H. nigrita* que nous avons décrite plus haut, nous ne ferons connaître que es traits suivants qui lui sont particuliers.

Longueur, 5 millimètres ; largeur, 0mm9.

Corps allongé, linéaire, gris terne, avec courts cils roux épars sur la surface, convexe en dessus, déprimé en dessous, à région antérieure prolongée en pointe, la postérieure atténuée et bifide.

Tête ovalaire gris terne avec taches arrondies pâles sous-cutanées, ligne médiane, obsolète flave se bifurquant au vertex en deux branches allant se perdre en arrière de la base antennaire ; épistome et labre confondus avec la lisière frontale qui se prolonge au-dessus de la bouche en forme de bec arrondi et brun ; mâchoires à tige basilaire très courte, à lobe très peu apparent, à article terminal des palpes maxillaires très court et rougeâtre, les deuxième et troisième très longs ; lèvre inférieure bilobée avec palpes très allongés ; antennes à premier article court, à base ciliée, les deux suivants très allongés, le terminal court rougeâtre terminé en pointe ; ocelles au nombre de six disposés sur deux rangées parallèles de trois, en arrière de la base antennaire.

Les deuxième et troisième segments thoraciques n'ont pas de poil latéral noir, ils sont garnis à leur bord postérieur de courtes soies rousses ; même particularité pour les segments abdominaux dont l'apophyse caudale est courte, brune et très faiblement bilobée ; le dessous du corps est flave sans traces de poils noirs, mais garnis de quelques courtes soies, segment anal terminé par deux très longs appendices parallèles inarticulés avec deux longs cils dont le dernier très allongé termine la pointe.

Pattes, le point d'articulation du trochanter avec la cuisse est marginé de brun, l'onglet qui termine le tarse est long et aciculé.

Comme sa congénère on trouve cette larve dans les flaques et petites mares d'eau stagnante des coteaux des environs de *Ria* vivant des mêmes mœurs, des mêmes aliments mais accomplissant son évolution entière dans le courant de mai ; avant de se transformer elle fait choix de l'une de ces mille petites pierres plates qui bordent la flaque ou la mare, se faufile sous ce frais et humide abri, s'y construit une loge ovalaire dont la paroi supérieure est formée par le dessous de la pierre, là, sans inquiétude sur son sort, elle se change en une nymphe présentant les caractères suivants :

Longueur, 2 à 3 millimètres ; largeur, $1^{mm}2$.

Corps ovalaire subarqué, charnu, grisâtre, garni de cils roux, convexe en dessus, subdéprimé en dessous, arrondi aux deux extrémités, la postérieure bifide.

Tête saillante, bord antérieur à milieu échancré, front convexe garni de courts cils droits ainsi que le bord antérieur du premier segment thoracique lequel est grand en carré transversal, deuxième à milieu canaliculé s'avançant en pointe sur le troisième qui est court et transverse; segments abdominaux courts aussi et transverses diminuant de largeur vers l'extrémité, les sept premiers garnis de quatre cils, un de chaque côté de la ligne médiane, un sur chaque flanc; segment anal terminé par deux courts styles prolongés chacun par un très long poil rougeâtre, poils convergents à la base, divergents à l'extrémité.

Dès la fin de mai, la phase nymphale est achevée après une durée de dix à douze jours.

Adulte. Nous n'aurions rien à changer aux mœurs de son congénère l'*H. nigrita* si nous n'avions à mentionner qu'au lieu de passer d'une mare à l'autre, celui-ci quitte rarement celle où il a accompli ses différentes phases et, s'il la quitte, c'est plutôt pour descendre dans la direction des eaux de la plaine que pour gagner les flaques ou mares plus élevées : il n'est pas rare en mai et juin aux environs de *Ria*, mais en Algérie il parait déjà plus tôt, en mars et avril.

HYDROPHILIDES

Hydrobius æneus, German.

et

Helophorus obscurus, Mulsant.

Le 20 septembre, sur les bords de la mare alimentée par les sources de *la foun* de la *Soulane*, près *Coubezet-Ria*, je trouve

sous une petite pierre reposant dans une loge à parois lisses la nymphe dont suit la description :

Longueur, 3 millimètres ; largeur, 1 millimètre.

Corps arqué, blanchâtre et luisant couvert de longues spinules ; front convexe garni de deux longues soies à côté des yeux qui sont réticulés et roussâtres; premier segment thoracique large et transverse avec angles antérieurs en rebord sur les yeux, à surface couverte de longues soies, en particulier le long des bords et au milieu, deuxième et troisième étroits, avec fossette triangulaire au deuxième; segments abdominaux arqués, s'atténuant vers l'extrémité, les sept premiers étroits, transverses, avec deux rangées de longues soies brunes émergeant chacune d'une apophyse charnue, la première rangée à droite et à gauche de la ligne médiane, la deuxième latérale; au huitième qui est un peu plus long mais beaucoup plus étroit, l'apophyse latérale porte une courte soie, le neuvième se termine par deux courtes épines rousses arquées en dedans, accolées à deux longs styles roux convergents ; dessous du corps arqué, les antennes longent parallèlement les pattes dont les jambes sont denticulées à leur tranche inférieure ; stries des élytres apparentes.

Cette nymphe, douée d'une certaine agilité a mis cinq jours à éclore donnant le jour à l'*Hydrobius œneus*.

Le même 20 septembre, à l'envasement de la même mare, à 1 centimètre de profondeur; je prenais une petite larve à faciès de larve carabique, à région abdominale et à écussons jaunâtres laquelle se transformait en nymphe le 23 septembre ; cinq jours après la nymphose terminée j'obtenais l'*Helophorus obscurus*.

Nous voici donc en présence de deux cas de métamorphose rapide qui peuvent s'expliquer par la raison que les larves de ces deux espèces ne pouvant se développer que lorsque les eaux de source commencent à baisser, ce qui a lieu en juillet seulement et ces mêmes sources sujettes à donner, dès le mois d'octobre, un plus grand débit, afin que l'existence nymphale soit sauvegardée, il est nécessaire qu'elle soit de courte durée, toute nymphe submergée serait nymphe perdue, la génération serait menacée dans son évo-

lution, et c'est toujours d'après de pareils principes que sont réglées les longues ou les courtes phases larvaire et nymphale.

Helophorus fracticostis, Fairm.

(Fairmaire, *Ann. Soc ent. Fr.*, 1859, p. 29.)

Le 3 mai, tout en recherchant la larve de l'*Acmaeops pratensis*, longicorne qui a la particularité de s'enterrer pour subir sa trans-formation nymphale, je trouve en remuant le sol au pied d'un pin brûlé au bois de Coubezet, à l'ouest de Ria, une petite nymphe très agile que je place soigneusement dans un tube en verre et qui, cinq jours après, le 8 mai, me donne un insecte à l'état parfait ; je fais connaître ci-dessous la description de cette nymphe :

Longueur, 4 millimètres ; largeur, $1^{mm}5$.

Corps oblong, blanc pâle, charnu, légèrement arqué, couvert de longues soies noires, convexe en dessus, déprimé en dessous, large et arrondi à la région antérieure, atténué à l'extrémité opposée qui est bifide.

Tête déclive, front caréné sur le disque avec rangée de trois soies de chaque côté de la carène ; le premier segment thoracique large clypéiforme, deux longues soies divergentes au milieu du bord antérieur ; disque avec trois sillons relevant les intervalles en trois carènes, le sillon médian profond, bords latéraux relevés et garnis de quatre soies divergentes, angles saillants ; deuxième segment court, étroit, sillonné, une longue soie de chaque côté du sillon ; troisième plus grand, même forme, mêmes soies ; segments abdominaux transverses, s'atténuant vers l'extrémité, garnis en leur milieu d'une tache sous-cutanée terne, les sept premiers avec deux longues soies médianes et deux autres un peu écartées, huitième avec deux cils, neuvième très atténué terminé par deux longs styles membraneux à extrémité brune, cornée, aciculée et convergente ; le bord latéral des deuxième et huitième segments renflé et garni d'une longue soie.

Dessous déprimé et arqué, anus bimamelonné ; antennes courtes

et obliques, leur extrémité reposant sur les cuisses de la première paire de pattes ; palpes allongées et parallèles, genoux peu saillants rembrunis.

Il est curieux de remarquer que d'un inseete aquatique à l'âge adulte on en trouve la nymphe loin, bien loin des eaux, à la lisière d'un bois, au pied d'un arbre ; cela tient à ce que sa larve carnassière, terrestre et vagabonde se transforme à l'endroit où elle se trouve lorsqu'elle est arrivée à sa complète expansion ; je la soupçonne fort de rechercher pour s'en repaître les larves du *Luperus circumfusus* qui abondent dans ce milieu souterrain et qui vivent de racines ; ce sera affaire à l'adulte après la transformation à gagner par le vol son élément naturel, l'eau des vases, des flaques d'eau, des mares.

STAPHYLINIDES

Homalata testaceipes, Héer

(Fauvel, *Faune gallo-rhén.*, 1874. p. 708.)

Larve : Longueur, 2mm5 ; largeur, 0mm8.

Corps allongé, linéaire, charnu, blanc jaunâtre, couvert de cils roux et de longs poils noirâtres, subconvexe aux deux faces, arrondi à la région antérieure, atténué à l'extrémité opposée qui est trifide.

Tête déprimée, quadrangulaire, subcornée, roussâtre, lisse et luisante, à angles arrondis, couverte de longues soies rousses, ligne médiane pâle, se bifurquant au vertex pour aller se perdre en deux traits obsolètes en arrière de la base antennaire ; épistome et labre confondus avec la lisière frontale qui est droite, rougeâtre et ciliée; mandibules arquées, étroites, à extrémité noirâtre et très acérée, se croisant mais peu au repos ; mâchoires testacées, à base géniculée, à tige courte et ciliée ; lobe court, denté ; palpes sétacés

obliques en dedans de trois articles, le basilaire court, le médian long ainsi que le terminal qui est acuminé : menton charnu, renflé, quadrangulaire ; lèvre inférieure courte, transverse ; palpes labiaux très petits, grêles, de deux articles, le terminal effilé ; languette mince, pointue, presque aussi longue que les palpes labiaux ; antennes assez longues, à tige ciliée, de quatre articles, les premier et troisième courts, le deuxième un peu plus long, le quatrième petit, à bout quadricilié avec long article supplémentaire au sommet intérieur du troisième ; ocelles, un point noir corné sur les joues, en arrière de la base antennaire.

Segments thoraciques blanchâtres, couverts de plaques jaunâtres divisées en deux par la ligne médiane qui est pâle, garnis en dessus de cils roux et de longs poils sur les côtés, le premier lisse, quadrangulaire, à bord postérieur transversalement sillonné, un peu plus large que la tête, plus long que chacun des deux suivants qui sont courts, transverses, et qui vont insensiblement en s'élargissant.

Segments abdominaux blanchâtres, subconvexes et transverses couverts comme les précédents d'une plaque écailleuse jaunâtre, de cils roux en dessus et de longs poils sur les côtés ; s'élargissant presque insensiblement jusqu'au sixième, pour diminuer en s'allongeant vers l'extrémité, huitième étroit, rougeâtre, à bord droit et cilié, de sa base latérale émergent deux courts styles inarticulés, terminés par un long poil, neuvième court, mais susceptible de se dilater en se tuméfiant, offrant ainsi un point d'appui à la larve durant sa marche.

Dessous subconvexe, plus pâle qu'en dessus, dépourvu de poils mais garni de courtes soies rousses, les segments abdominaux à flancs longitudinalement incisés : un bourrelet latéral longe les flancs servant de trait d'union aux deux régions dorsale et ventrale.

Pattes membraneuses, testacées, éparsement ciliées, hanches à base large, trochanters courts, coudés, cuisses longues, comprimées jambes grêles, plus courtes, intérieurement bispinulées, tarses en forme de crochet corné rougeâtre, très acéré.

Stigmates très petits orbiculaires, flaves à péritrème plus clair, la première paire près du bord antérieur du deuxième segment thoracique, sous le rebord latéral, les suivantes au tiers antérieur des huit premiers segments abdominaux et au-dessus du bourrelet latéral.

Cette larve se fait surtout remarquer par ses deux styles caudaux et par son segment anal court au repos, mais susceptible d'une grande expansion lorsque la larve progresse.

En septembre, aux environs de Ria, sous le cadavre d'une grosse couleuvre mise en appât, abandonnée après avoir servi de pâture à de nombreuses troupes de silphes, de nécrophores, de dermestes, et quantité de vers de diptères, il était encore resté contre la couche humide du sol quelques parties gluantes qu'avaient épargnées les consommateurs de cette triste besogne ; c'est dans ces restes que vers la mi-octobre, la femelle de l'H. testaceipes était venue confier sa ponte, quelques jours après, naissaient une foule de larves qui achevaient en peu de temps de faire disparaître les derniers débris putrides; celles-ci ne se contentaient pas d'entamer les couches externes de ces chairs en dernière décomposition, c'est la sanie qui était leur aliment, c'étaient ces couches onctueuses et visqueuses qui seraient allées se perdre dans le sol, qui constituaient le fond de leur nourriture, tristes missions auxquelles tous ces êtres ont été occupés pour le bien de la salubrité générale depuis les premiers, les silphes et les nécrophores, jusqu'à ceux dont nous venons de faire connaître le cycle biologique.

Cette observation des mœurs faite dans des conditions particulières, prouve qu'il ne faut pas craindre d'avoir à se prosterner, pour les observer, devant ces restes repoussants autant par leur vue que par les émanations peu agréables qui s'en dégagent; la science n'a pas à faire parade de goût, elle doit procéder à la recherche de tout ce qui vit, de tout ce qui respire, sans avoir à se rendre compte si le milieu convient ou non à l'œil ainsi qu'au sens olfactif de l'observateur et de longtemps mille faits pareils nous échapperont faute de pousser nos investigations très loin dans des milieux plus ou moins identiques.

Notre larve à démarche vive a le plus cruel ennemi dans l'adulte même de sa propre espèce qui la recherche et la dévore, elle n'a qu'un seul moyen d'éviter l'attaque, c'est de s'enfoncer au plus vite dans le sol, c'est aussi ce qu'elle fait ; parvenue à sa plus grande expansion, ce qui a lieu au printemps, elle subit sa transformation nymphale dans un réduit qu'elle se creuse dans le sol à une faible profondeur.

Adulte. C'est toujours sous les cadavres des couleuvres, des souris, des taupes qu'on trouve communément l'adulte dans nos contrées, fin automne, tout l'hiver et une partie du printemps.

Quedius ochripennis, Mén.

(Fauvel, *Faun. gallo-rhén.*, 1874, p. 50;).

Œuf : pondu en automne, au nombre d'une quarantaine, sous les matières nourricières et peu profondément dans le sol, il mesure 1 millimètre de longueur sur $0^{mm}8$ de diamètre ; il est de forme ovoïde, blanc terne, lisse, finement pointillé, arrondi aux deux pôles ; il éclôt une quinzaine de jours après la ponte, s'entr'ouvrant dans le sens longitudinal en deux coquilles pareilles, donnant le jour à une larve très allongée, à corps gris terne, à tête rougeâtre, laquelle parvenue à son complet développement présente les caractères suivants :

Larve. Longueur 12 millimètres ; largeur $1^{mm}5$.

Corps allongé, linéaire, gris terne, couvert de poils diversement terminés, déliés ou tronqués, subconvexe en dessus, déprimé en dessous, arrondi et rougeâtre à l'extrémité antérieure, atténuée à l'extrémité opposée qui est bifide.

Tête déprimée, rougeâtre, quadrangulaire, lisse et luisante, à angles antérieurs arrondis, les postérieurs droits, parsemée de longs cils roux déliés, en particulier sur les côtés, disque bicaréné avec faible tubercule en dehors de la base de chaque carène, ligne médiane obsolète se bifurquant au vertex en deux traits flexueux ; épistome et labre confondus avec la lisière frontale qui est neuf-

dentée, une courte dent médiane, une plus grande de chaque côté de cette première, un groupe de trois autres courtes à droite et à gauche de ces dernières, un long cil part de la dent médiane de chacun de ces deux groupes, un plus court cil de chaque petite dent extrême ; mandibules falciformes, se croisant, tranche externe légèrement carénée ; mâchoires à tige droite ; lobe court, denté ; lèvre inférieure bilobée ; palpes maxillaires et labiaux, menton et languette comme dans la larve du *Quedius crassus ;* article terminal des palpes labiaux pointu ; antennes longues insérées très haut près du front, à premier article court annulaire, le deuxième long cylindrique, le troisième à bout un peu renflé, bicilié et petit article supplémentaire intérieur, quatrième grêle terminé par un verticille de cils ; toutes les pièces buccales y compris les antennes sont rougeâtres, les articulations seules sont testacées ; ocelles, un groupe de quatre points bruns peu distincts sur les joues, bien en arrière des mandibules.

Segments thoraciques cornés et rougeâtres, lisses et luisants, avec longs poils rougeâtres déliés, épars et ligne médiane obsolète, le premier couvert d'une plaque rougeâtre vif, un peu moins large que la tête, s'atténuant d'arrière en avant, à angles antérieurs arrondis, les postérieurs droits, avec incision transverse au bord postérieur commune aux deuxième et troisième segments qui sont un peu plus larges, beaucoup moins longs, à fond plus clair avec plaque ciliée et impression circulaire sur les côtés.

Segments abdominaux gris terne, s'élargissant peu jusqu'au cinquième pour s'atténuer vers l'extrémité, ligne médiane à fond pâle, les huit premiers couverts de nombreux cils droits, rougeâtres et tronqués, segment anal allongé, convexe, cilié, terminé par deux styles très allongés biarticulés, la tige basilaire à extrémité renflée avec courts cils tronqués, la terminale grêle à bord tronqué terminée par un long cil délié.

Dessous : tête rougeâtre avec ligne médiane pâle bifurquée; segments thoraciques rougâtres et lisses, le premier triangulairement incisé ; segments abdominaux gris terne, couverts de nombreux poils rougeâtres droits et tronqués, segment anal terminé

par un long pseudopode cylindrique couvert de nombreux cils déliés : un léger bourrelet latéral avec cil tronqué et droit à chaque arceau sert de trait d'union aux deux régions dorsale et ventrale.

Pattes rougeâtres, longues, ciliées et spinuleuses, hanches à base large, trochanters courts coudés, cuisses longues comprimées et spinulées, jambes longues spinulées et comprimées aussi, terminées par un tarse en forme d'onglet rougeâtre, à base spinulée, à pointe peu recourbée.

Stigmates petits flaves, à péritréme rougeâtre, placés comme sur la larve du *Quedius crassus*.

C'est en nombre que de novembre à mars, aux environs de Ria, dans les nids, vides d'habitants, de *Vespa Germanica*, Fab. j'ai trouvé cette larve : issue avons-nous dit, d'une génération pondue en automne, elle vit tout l'hiver à couvert sous les nombreux rayons du nid, au milieu d'une température rendue clémente par la décomposition et la fermentation des nombreux vers du frelon dont elle s'alimente ; aux premiers jours du printemps elle a atteint tout son développement : la prévoyance lui impose l'obligation de mettre à l'abri et en lieu sûr la nymphe qui sera le produit de sa transmutation propre : un moyen assuré s'offre à elle, entrer peu profondément en terre, se choisir dans son terrier une bien petite parcelle de sol friable et peu compacte, se ménager dans ce milieu une loge à parois lisses et consistantes de manière à empêcher tout regard indiscret, tel est tout le secret dont la larve doit se servir, ce qu'elle fait depuis que l'espèce existe sans qu'il ait été possible d'y constater le moindre changement, affaire d'instinct; mais encore faut-il que les conditions que nous venons d'indiquer se trouvent à sa portée, conditions sans lesquelles la larve sera obligée de se déplacer pour aller les chercher plus loin, affaire en ce cas de discernement.

Adulte. Arrivé à l'état parfait, l'insecte se trouve en particulier au fond des vallées sous toute espèce de débris végétal et aussi dans les nids de *Vespa*, en automne, durant tout l'hiver et une partie du printemps, il n'est pas rare dans nos environs : on le prend

aussi dans la vermoulure humide des vieux troncs d'arbres cariés où il passe à l'abri le temps de la saison rigoureuse.

Staphylinus (Leïstotrophus) murinus, Linné.

(Erichson. *Species, Staph.* 1840 p. 361.)

Larve : Longueur 18 millimètres ; largeur 2 millimètres.

Corps hexapode, allongé, linéaire, corné et rougeâtre luisant à la région antérieure, mou, charnu et gris terne à la région postérieure, en entier couvert de courts cils bruns, convexe en dessus comme en dessous, arrondi en avant, atténué en arrière.

Tête plate, grande, quadrangulaire, noir luisant, à angles arrondis, finement chagrinée sur sa première moitié, lisse et luisante sur sa deuxième moitié, aux poils épars sur les côtés, ligne médiane entière obsolète s'arrêtant à hauteur des antennes ; épistome et labre confondus avec la lisière frontale qui est rougeâtre et quadridentée avec cil à la base de chacune des dents lesquelles sont noires, entre les deux dents médianes est une saillie dentiforme et de chaque côté des deux dents externes sont deux autres saillies semblables avec long poil ; mandibules longues, étroites, falciformes, se croisant au repos, à base rougeâtre, à extrémité noire et unidentée, avec fossette et légère rainurelle le long du bord externe ; mâchoires rougeâtres, à base géniculée, à tige longue et ciliée ; lobe petit denté à bout unicilié ; palpes longs grêles rougeâtres, arqués en dedans, très mobiles, de quatre articles, premier court, annelé de testacé ainsi que le deuxième qui est beaucoup plus long et obconique, troisième arqué, beaucoup plus long avec deux cils l'un extérieur, l'autre intérieur, quatrième grêle conique paraissant articulé vers son extrémité ; menton charnu s'élargissant d'avant en arrière ; lèvre très étroite, en partie rétractile, à extrémité charnue blanchâtre, bituberculeuse et courtement garnie de cils dorés ; palpes labiaux longs de deux articles rougeâtres, le premier obconique oblique en dehors, le deuxième conique presque droit, à bout obtus ; languette longue, étroite et

pointue ; antennes longues, latérales, rougeâtres de quatre articles, premier court, épais, annulaire, membraneux, deuxième très long à milieu étranglé, troisième plus court intérieurement denté, deux cils au-dessous de la dent, quatrième petit à bout quadricilié, les deux cils médians courts ; ocelles, sur les joues et en arrière de la base antennaire sont quatre tubercules rougeâtres subcornés, trois en demi-cercle, un quatrième en arrière.

Segments thoraciques convexes, étroits, rougeâtres, cornés, lisses et luisants avec poils latéraux et ligne médiane très étroite et flave, le premier plus étroit que la tête dont il est séparé par un long col, quadrangulaire, s'élargissant d'avant en arrière, presque aussi long que les deux suivants réunis, à bord antérieur finement strié et marginé de blanchâtre, à bords latéraux légèrement relevés et biincisés en arrière du bord, à bord postérieur relevé en un court bourrelet strié ; deuxième et troisième segments égaux, courts, transverses, à côtés avec incision ponctuée, à bord postérieur légèrement caréné.

Segments abdominaux convexes, gris terne, couverts de cils; les latéraux plus allongés, diminuant de largeur vers l'extrémité; avec ligne médiane large et pâle, le premier très court avec plaque écailleuse lisse et luisante, les suivants couverts de chaque côté de la ligne médiane d'une plaque membraneuse noirâtre incisée en demi-cercle, neuvième étroit, quadrangulaire, à côtés arrondis, à extrémité tronquée, de chaque côté émerge un long style spinuleux, biarticulé, l'article basilaire long cylindrique, avec spinules et trois longs cils, deux latéraux, un en dessous, article terminal très grêle avec deux courts cils latéraux et un autre très long et très délié à l'extrémité.

Dessous de la tête très finement strié, à milieu déprimé, ligne médiane pâle, se bifurquant au disque pour aller se perdre en forme de V à branches d'abord resserrées, puis très ouvertes, au-dessous de la base des mâchoires; segments thoraciques déprimés, le premier triangulairement incisé ; segments abdominaux jaunâtre pâle, les six premiers luisants, les suivants de couleur terne, chacun avec incision latérale semi-arquée et bord postérieur avec

fine incision à fond ponctué ; segment anal terminé par un long pseudopode tubuleux cilié et granuleux sur lequel s'appuie la larve durant sa marche ; un double bourrelet latéral onduleux, simple aux segments thoraciques, longe les flancs, divisant ainsi en deux parties les régions dorsale et ventrale,

Pattes longues latérales, rougeâtres, spinuleuses ; hanches longues subcomprimées, à base incisée ; trochanters courts, coudés ; cuisses longues, comprimées à bout élargi avec double rangée de spinules ; jambes fortement épineuses, courtes ; tarses onguiformes rougeâtres à extrémité aciculée.

Stignates petits, roux à péritrème blanchâtre, la première paire transversalement elliptique au bord postérieur du premier segment thoracique au-dessous du rebord latéral, les suivantes ovalaires au tiers antérieur des huit premiers segments abdominaux et au-dessus du double bourrelet latéral.

Cette larve, au moindre danger, se défend au moyen de ses mandibules, elle dégorge aussi un liquide âcre et rougeâtre : elle se fait remarquer par la ligne médiane bifurquée du dessous de sa tête, ligne qui n'existe pas dans toutes nos larves de coléoptères et qui chez elle a pour objet en crevant sous les fortes dilatations imprimées au moment de sa transformation nymphale, de donner de concert avec la ligne médiane supérieure qui s'ouvrira en même temps, passage à cette partie antérieure si massive qui caractérise le corps de la nymphe : on la trouve de fin août à mi-septembre au Canigou, à 1600 mètres d'altitude et au-dessus, vivant des nombreuses larves de Lamellicornes, en particulier d'Aphodiens qui grouillent dans les déjections des ruminants, en un instant elle vide par succion une larve moyenne ; sans cesse à la recherche de sa proie favorite, son existence larvaire s'écoule rapidement ; au moindre contact avec une larve nourricière elle ouvre ses longues mandibules falciformes qu'elle enfonce facilement dans le corps mou de sa victime incapable de fuir ou de se défendre, en un instant la larve percée est vidée, délaissée aussitôt pour une autre elle porte ainsi la mort et le carnage parmi cette population si paisible dont la triste mission consiste à dissocier

les restes des solipèdes et des grands ruminants ; fin août prévoyant sa fin prochaine, dans la bouse même qui lui a jusqu'alors fourni et vivres et couvert, elle se façonne une grande loge où en quelques jours elle se dépouille de sa première forme pour apparaître sous les traits différentiels suivants ;

Nymphe. Longueur 7 millimètres ; largeur 4 millimètres.

Corps ovalaire, jaunâtre, lisse et luisant, déprimé en dessus, subconvexe en dessous, arrondi à la région antérieure qui est large, atténué à l'extrémité opposée.

Tête déclive, masque frontal convexe, grand, lisse ; premier segment thoracique convexe aussi et grand, scutiforme, à angles arrondis, à bord antérieur relevé de chaque côté de la ligne médiane par sept longues soies roussâtres arquées, deuxième segment court, transversalement ridé prolongé en pointe triangulaire sur le troisième qui est subcordiforme et tronqué ; segments abdominaux déprimés, diminuant progressivement vers l'extrémité les huit premiers étroits, transverses, avec bord latéral en forme de lame tranchante et stigmates pédonculés, très saillants aux premiers segments, un peu moins aux suivants, un long cil sur le rebord latéral du septième segment, neuvième petit, arrondi, échancré au milieu du bord latéral ; les antennes reposent près des genoux des deux premières paires de pattes, les jambes de la deuxième paire avec une double rangée d'épines, les tarses de la troisième paire avec une rangée de courtes protubérances coniques.

La phase nymphale a une durée de douze à quinze jours.

Adulte. Arrivé à l'état parfait, l'insecte est alerte, très vif et difficile à prendre ; on le voit rarement de jour parce que son vol est aussi rapide que sa démarche est prompte ; à peine posé il disparaît et lorsqu'on soulève la pierre ou l'abri sous lequel il se réfugie, instantanément il se dérobe à la vue par une fuite précipitée : c'est sous les déjections des solipèdes et des ruminants qu'on le trouve sur les terrains de pacage du Canigou.

Dans un recueil étranger, publié en 1788, et que nous n'avons pu nous procurer, Stroem aurait dit quelques mots de la larve que nous venons de faire connaître au point de vue descriptif et biologique.

Ocypus œtiops, Valtl.

(Erichson, *Genera et species* 1840, p. 509.)

Le 12 octobre à Selaber, à l'ouest de Ria, à 1 centimètre de profondeur dans un sol rendu frais par un paquet de rames de pommes de terre disposées en appât, je trouve une douzaine d'œufs blancs sphériques, finement réticulés mesurant 2 millimètres en longueur et un peu plus de 1 millimètre en diamètre.

Douze jours après, éclosion d'un premier œuf donnant naissance à une larve de Staphylin, la coquille de l'œuf à l'éclosion s'est divisée en deux en s'entr'ouvrant par le milieu : le surlendemain éclosion d'un deuxième œuf puis d'un autre, tous éclosant en se divisant de la même manière : un fut perdu et un autre stérile.

Les larves à leur jeune âge ont la tête orbiculaire et rougeâtre, les pièces buccales ciliées et très longues, les segments dorsaux couverts d'une plaque gris terne traversée dans son milieu par une ligne pâle, les styles anaux très allongés ; au deuxième jour de leur naissance elles mesurent déjà 7 à 8 millimètres en longueur, elles se dévorent entre elles, elles détruisent aussi les œufs qu'elles arrivent à percer au moyen de leurs mandibules très acérées : j'ai pu réussir à élever ces larves en les laissant libres sur le sol ensablé de mon laboratoire où elles trouvaient de petits mollusques et une infinité d'animalcules divers ; j'ai déjà donné la description de la larve dans le corps de nos *Annales*, année 1891, p. 171-173.

Philonthus varians, Payk.

(Erichson, *Genera et species*, 1840, p. 470.)

Larve : Longueur 7 millimètres ; largeur 1 millimètre.

Corps allongé, linéaire, charnu, à région antérieure jaunâtre, la postérieure blanc terne, couvert de courts cils roux, subconvexe

en dessus comme en dessous, arrondi en avant subatténué en arrière.

Tête grande, aplatie, quadrangulaire, jaunâtre, lisse et luisante, imperceptiblement ridée sur le disque, ligne médiane pâle obsolète, se bifurquant très haut en deux courtes branches en forme de petit V allant se perdre au-dessus de la base antennaire; lisière frontale quadridentée, les deux dents médianes rougeâtres et aiguës; mandibules arquées, rougeâtres à extrémité dentée; mâchoires à tige longue, testacée, biarticulée; lobe dentiforme; palpes allongés droits, l'article basilaire étroit, court, cylindrique, ainsi que le médian qui est beaucoup plus long, le terminal grêle, un peu arqué en dedans à pointe aciculée; menton jaunâtre triangulaire ridé; lèvre inférieure courte, renflée, blanchâtre; palpes allongés, grêles à premier article oblique en dehors, le deuxième grêle, dirigé en dedans; languette petite saillante et pointue; antennes insérées très haut et en dedans de la ligne des mandibules, grêles testacées et ciliées, de quatre articles, premier annulaire court, deuxième long à milieu étranglé, troisième obconique bicilié avec article supplémentaire intérieur bien saillant, quatrième petit obconique à bout tricilié; ocelles, sur les joues sont quatre petits tubercules noirs disposés en deux rangées obliques.

Segments thoraciques convexes, lisses, jaunâtres, cornés, éparsement ciliés, le premier, grand, quadrangulaire aussi large que la tête dont il est séparé par un léger bourrelet, à bord antérieur, ridé, le postérieur légèrement relevé, aussi long que les deux suivants qui sont transverses et dont le bord postérieur est faiblement relevé.

Segments abdominaux blanc terne, convexes et densément ciliés, diminuant de volume vers l'extrémité, le premier court, transverse avec plaque lisse, les suivants plus longs, un peu plus larges jusqu'au sixième, couverts d'une plaque gris terne garnie de courts cils; segment anal petit à bout arrondi terminé par deux longs styles biarticulés, l'article basilaire long, cilié, à bout rembruni, le terminal grêle rougeâtre avec long cil au bout.

Dessous de la tête rougeâtre, lisse, finement ridé, le premier

segment thoracique triangulairement incisé, les segments abdominaux avec légère carène médiane et incision latérale ; segment anal terminé par un prolongement charnu tubuleux cylindrique et cilié à fente en forme d'Y renversé : un double bourrelet longe les flancs abdominaux et divise les deux régions dorsale et ventrale.

Pattes longues, latérales, ciliées et spinulées ; hanches larges subcomprimées, trochanters courts coudés, cuisses avec deux rangées intérieures de courtes épines rougeâtres mêlées à de plus longs cils, jambes courtes garnies de courtes épines, tarses en forme de courte épine presque droite.

Stigmates ovalaires, petits, flaves à péritrème roussâtre, la première paire au-dessous du bord latéral et au bord postérieur du premier segment thoracique, les suivantes au-dessus du double bourrelet latéral et au tiers antérieur des huit premiers segments abdominaux.

Cette larve que l'on trouve sur le Canigou, dans les parcours où viennent paître pendant la belle saison des troupeaux de bœufs et de vaches, vit dans les déjections à moitié sèches de ces ruminants, alors que dans leur intérieur fourmillent de nombreuses larves d'espèces diverses qu'elle attaque, dont elle se nourrit et dont elle a facilement raison étant données les faibles défenses qu'elles opposent : son existence larvaire commencée fin juin dure tout juillet et une grande partie du mois d'août ; lorsqu'elle est arrivée au terme de son entier développement, dans la bouse même où s'est accomplie sa phase larvaire et près de la croûte extérieure, elle tasse les matières qui l'entourent, se façonne ainsi une loge où quelques jours après elle prend la forme suivante :

Nymphe. Longueur 3 à 4 millimètres ; largeur 2 millimètres.

Corps massif, oblong, jaunâtre, éparsement cilié, déprimé en dessus, subconvexe en dessous, à région antérieure arrondie, la postérieure tronquée et quadrifide.

Tête fortement renflée et penchée sur la poitrine ; premier segment thoracique convexe, à pourtour antérieur garni de longs cils, deuxième court, transverse, s'avançant en pointe sur le troi-

sième qui est aussi transverse, tous deux finement pointillés ; segments abdominaux diminuant en s'arrondissant vers l'extrémité, déprimés avec rebord latéral saillant et long poil aux côtés des septième et huitième, le premier grand, quadrangulaire, à stigmates très saillants, les sept suivants courts, transverses, le huitième à bord postérieur rembruni; segment anal tronqué, terminé par deux filets à base épaisse et rougeâtre, à extrémité déliée, deux autres courts filets plus petits mais de même forme émergent au-dessous des premiers, trait bien caractéristique ; dessous du corps convexe, jambes verruqueuses, tarses de la troisième paire de pattes avec une rangée de quatre petits points noirs saillants, les antennes arquées reposent sur les genoux des deux premières paires de pattes.

La phase nymphale a une durée de douze à quinze jours.

Dans le milieu même où se trouvait la nymphe que nous venons de décrire, il y en avait d'autres de même forme, un peu plus longues, un peu plus étroites dont les deuxième à huitième segment abdominaux portaient un long poil au rebord latéral de chacun de ces anneaux et avec les deux filets inférieurs du segment anal très petits ; cette forme constituerait-elle une différence sexuelle ?

Adulte. On le trouve de la fin de l'été jusqu'aux grands froids dans les bouses, sous les pierres, au milieu des détritus, on le prend assez facilement; en hiver les individus qui ont survécu s'enterrent pour apparaître au printemps suivant, ils s'accouplent ensuite et les femelles déposent peu de jours après leur ponte dans le milieu nourricier : si cette espèce qui est très commune n'a qu'une génération en montagne, elle pourrait bien en avoir deux en plaine, une printanière, l'autre automnale.

Platystethus morsitans, PAYKULL.

(Payukll, *Fauna suecica*, 3, p. 383.)

La larve de cette espèce a beaucoup de points de rapport communs avec celle du *Pl. cornutus*, Grav., dont nous avons donné

la description à la page 51 de notre premier mémoire et à laquelle il y aura lieu de se reporter en tenant compte des indications suivantes :

Longueur 4 millimètres ; largeur 1 millimètre.

Corps lisse d'un beau jaunâtre, à pubescence courte et éparse.

Tête, les deux traits bifurqués de la ligne médiane se perdent au-dessous de la base antennaire, entre cette base et les ocelles est une double impression en forme de V à branches très ouvertes au confluent et en dedans des deux traits bifurqués ; bord antérieur arrondi légèrement relevé, lobe des mâchoires allongé à base élargie, à bord et à sommet frangés de courts cils, lobe presque aussi long que les palpes maxillaires ; lèvre inférieure subcylindrique brune, troisième article des antennes avec long cil intérieur, article supplémentaire court, globuliforme, article terminal tricilié, le cil médian le plus court.

Segments thoraciques à pubescence brune, courte, le premier un peu plus long que la tête avec simple impression transverse médiane, deuxième et troisième avec tache noire arrondie placée au bord antérieur de chacun de ces segments entre la ligne médiane et le bord latéral, taches qui ne sont pas également apparentes sur toutes les larves et qui sembleraient manquer chez certaines si on n'y regardait de très près.

Segments abdominaux jaunâtres avec ligne médiane pâle et pubescence noirâtre, sans incision mais avec tache noire arrondie à l'emplacement indiqué pour les anneaux précédents, chaque segment transversalement et finement ridé, neuvième à bords arrondis terminé par deux courts styles membraneux blanchâtres à bout tricilié : en dessous, ces segments sont incisés à leur milieu et transversalement renflés, le pseudopode du segment abdominal est susceptible d'une grande expansion en se tuméfiant.

Pattes longues, ciliées à hanches courtes, à jambes coniques, allongées, spinuleuses à tarses unguiformes, rembrunis.

Cette larve se fait remarquer par la double impression de sa tête et par les deux points noirs qui garnissent les deux derniers segments thoraciques ainsi que les segments abdominaux : on la

trouve en août et en septembre au Canigou à l'altitude de 1400 mètres vivant dans l'intérieur des bouses à moitié sèches des grands ruminants ; nul doute qu'elle ne s'alimente du milieu même dans lequel elle vit ; parvenu fin août ou au commencement de septembre à son complet développement, elle se rapproche de la croûte extérieure, se construit une courte loge ovale oblongue proportionnée au volume de son corps et se prépare aussitôt à subir sa transformation nymphale.

Nymphe. Longueur 2 1/2 à 3 millimètres ; largeur $1^{mm}2$.

Corps d'un beau jaune d'ocre, premier segment thoracique garni de deux longs filets bruns à son bord antérieur et couvert à son pourtour de courtes soies, deuxième court, transverse, troisième grand quadrangulaire ; segments abdominaux s'élargissant mais peu jusqu'au cinquième pour diminuer vers l'extrémité, les sept premiers à bords latéraux et à angles saillants courtement ciliés, à bord postérieur relevé et cilié aussi, le huitième avec très courte apophyse latérale près du bord antérieur, le neuvième prolongé par deux courts styles glabres membraneux, droits, acuminés ; dessous du corps subconvexe, genoux légèrement en saillie, antennes coudées et ramenées en arrière reposant sur les genoux des deux premières paires de pattes.

Cette nymphe ressemble à celle du *Pl. cornutus*, elle en diffère par les caractères que nous venons d'indiquer ; dans sa loge elle repose sur la région dorsale, elle peut imprimer à ses segments abdominaux de faibles mouvements latéraux, la phase nymphale dure peu de temps, dix à douze jours puis l'adulte formé se fraye un passage à travers la couche sous laquelle il était retenu captif.

Adulte. A les mêmes mœurs et se trouve au massif du Canigou dans les mêmes conditions que son congénère le *Pl. cornutus*, n'a selon toutes probabilités qu'une génération. Dans le froid domaine où nous l'avons observé, la vie n'y est possible qu'à partir des derniers jours d'avril, d'un autre côté, les bestiaux n'y viennent au pâturage au plus tôt que vers la fin de mai et leurs déjections dans lesquelles la larve du staphylin vit, ne sont ni assez tassées ni assez sèches avant la fin de juin ; pour qu'il

y eut deux générations, il faudrait que leur succession fût rapide et qu'elles aient lieu dans le cours de deux mois, ce qui n'est guère probable, la durée de l'accouplement, la ponte, l'éclosion, la vie de la larve, la phase nymphale exigeant un minimum d'un mois et demi à deux mois, c'est-à-dire juillet et août, après laquelle période une nouvelle génération ne paraît pas possible dans ces lieux élevés

SYLPHIDES

Catops sericeus, PANZ.

(Murray, *Mon* , 1856, p. 56.)

Larve : Longueur 5 millimètres ; largeur 1 millimètre.

Corps allongé, filiforme, charnu, blanc terne avec plaques brunes, couvert de courtes soies inclinées en arrière, convexe en dessus, déprimé en dessous, à extrémité antérieure arrondie, l'extrémité postérieure atténuée et terminée par deux grêles filets.

Tête subcornée, brunâtre, en ovale arrondi, couverte de courtes soies inclinées en arrière, longitudinalement parcourue par de légers sillons ; ligne médiane large et pâle se bifurquant à l'origine en forme de V ouvert, les deux branches allant se perdre très haut, en un autre petit V entre la base antennaire et la base des mandibules ; lisière frontale droite, rougeâtre avec tache brune, en ovale allongé en arrière du bord ; épistome très étroit transverse; labre petit à bords arrondis et ciliés ; mandibules fortes, courtes, robustes, à base testacée à extrémité rougeâtre et échancrée, la dent supérieure longue et aiguë, l'inférieure un peu moins ; mâchoires membraneuses, cylindriques géniculées; lobe oblique en dedans, pointu, pectiné et rougeâtre, les deux pointes se touchant ; palpes maxillaires latéraux, grêles, de trois articles, les deux premiers égaux, le terminal aciculé ; menton charnu, renflé ;

lèvre inférieure subcylindrique à milieu renflé ; palpes labiaux petits biarticulés, le premier article droit, le deuxième oblique en dedans; languette saillante, ciliée, à bords arrondis, à milieu échancré ; antennes très longues, latérales, ciliées, à milieu brunâtre, de quatre articles, le premier très court, tuberculiforme, le deuxième trois fois plus long testacé clair, le troisième brunâtre deux fois plus long que le deuxième avec quatre cils latéraux de chaque côté et article supplémentaire extérieur à bout pointu, quatrième court, grêle, à bout tricilié ; ocelles, un point noir-corné en forme de lunule, en arrière de la base antennaire.

Segments thoraciques gris terne, avec courts poils couchés en arrière et large ligne longitudinale pâle blanchâtre, couverts d'une plaque subcornée grise, le premier en carré transverse, un peu plus large que la tête, à angles arrondis, avec impression transversale au tiers antérieur et quatre longs poils latéraux; deuxième et troisième transverses plus larges, mais moins longs que le premier avec trois poils latéraux.

Segments abdominaux étroits, transverses, diminuant de largeur vers l'extrémité, à angles arrondis, avec courts poils inclinés en arrière ; les six premiers de la couleur des précédents avec plaque et ligne médiane pareilles, les poils latéraux au nombre de deux, divergents, les trois suivants plus étroits, convexes, un peu rougeâtres ; le bord du segment anal tronqué, unicilié avec long filet de chaque côté de la troncature, grêle , arqué en dedans biarticulé, l'article basilaire garni de très courtes épines, le terminal finement aciculé.

Dessous un peu plus clair qu'en dessus ; les segments abdominaux à milieu relevé en une légère carène ciliée et transversalement incisée, le fond des trois derniers segments rougeâtre; segment anal terminé par un court pseudopode tronqué à fente en apparence transversale.

Pattes testacées, allongées, latérales ; hanches larges, courtes ; trochanters courts aussi ; cuisses longues, ciliées; jambes un peu moins et faiblement spinosulées ; ongle grêle, court, rougeâtre, à pointe arquée en dedans.

Stigmates très petits, gris terne, à péritrème plus clair se confondant avec la couleur du fond, la paire première près du bord antérieur du deuxième segment thoracique, les suivantes au tiers latéral des huit premiers segments abdominaux.

Cette larve que l'on trouve en nombre en automne, en particulier au-dessous des cadavres d'oiseaux, de taupes et de rats, vit de matières en putréfaction ; elle ne dédaigne pas non plus les cadavres des gros insectes, ni ceux des scorpions morts ; c'est sous un vieux cadavre de gros rat mis en appât qu'il m'a été donné de l'observer : elle est très agile, remuante, passe sans cesse d'un endroit à l'autre de sa pitance, ce n'est que lorsqu'un tendon ou un morceau de peau décomposé lui convient qu'elle s'arrête pour satisfaire ses appétits. Sa conformation générale la rapproche de celle de la *Choleva fusca* décrite en 1862 par Schiödte dans ses *Metamorphosi eleutheratorum.*

Adulte. Au printemps et en automne, aux environs de Ria, l'adulte n'est pas rare autour des cadavres de petits mammifères et de reptiles ; on le trouve aussi au printemps en nombre sous les corps morts d'un hémiptère, le *Brachypelta aterrima*, Fab., et d'un scorpion, le *Buthus Europæus*, Linn., que les premières gelées arrivant toujours subitement dans nos pays trouvent sans abri et détruisent.

Catops quadraticollis, Aubé.

(Aubé, *Ann. Soc. ent. fr.*, 1850, p. 326.)

Larve : Longueur 6 à 7 millimètres ; largeur 1^{mm},5.

Corps allongé, filiforme, charnu, brun foncé avec plaques noirâtres, rapeux et couvert de soies tronquées et déliées diversement inclinées, subconvexe en dessus, déprimé en-dessous, à région antérieure arrondie, la postérieure atténuée et terminée par deux longs et grêles filets.

Tête dégagée, subcornée, blanc livide, en ovale transverse, couverte de courtes soies inclinées en avant ; ligne médiane courte ample

à l'origine, se bifurquant très bas en forme de V à branches très ouvertes allant se perdre très haut, en arrière de la base des mandibules; lisière frontale excavée rougeâtre; épistome très court, transverse; labre grand semi-elliptique, à bords ciliés; mandibules courtes se touchant sans se croiser, à base rougeâtre, à extrémité noirâtre et échancrée, la dent supérieure aiguë, l'inférieure moins, avec rainurelle de séparation; mâchoires membraneuses, géniculées et ciliées; lobe oblique en dedans, pectiné et rougeâtre, les deux pointes en action, se touchant; palpes maxillaires grêles de trois articles, les deux premiers égaux, droits, le terminal grêle, aciculé, oblique en dedans; menton charnu, blanchâtre, quadrangulaire; lèvre inférieure rougeâtre renflée; palpes labiaux petits biarticulés, l'article basilaire droit granuliforme, le terminal très petit, oblique en dedans; languette saillante, ciliée à bords arrondis; antennes très longues, latérales, testacées et densément ciliées, de quatre articles à suture diffuse, ce qui les fait paraître composées de sept articulations effacées, le premier très court annulaire, le deuxième trois fois plus long, le troisième à suture indécise, deux fois plus long encore que le précédent avec cils latéraux et court article supplémentaire à extrémité aiguë, quatrième court, grêle, à bout tricilié; ocelles, un point rougeâtre, corné, réniforme en arrière du milieu de la base antennaire.

Segments thoraciques brun foncé avec courts poils couchés en arrière, couverts d'une plaque subcornée, noirâtre, le premier transverse, un peu plus large que la tête, s'atténuant d'arrière en avant, à bords antérieur et postérieur marginés de blanchâtre, à angles arrondis avec deux impressions transverses, l'une au tiers antérieur, l'autre au tiers postérieur et quatre longs poils latéraux tronqués, deuxième et troisième transverses pas plus larges, mais moins longs que le premier avec quatre poils latéraux tronqués et incision latérale, à bord postérieur seul marginé de blanchâtre.

Segments abdominaux étroits, transverses, à angles arrondis, s'atténuant vers l'extrémité, avec courts poils inclinés en arrière, les huit premiers de la couleur des précédents, avec plaque semblable, marginés de blanchâtre, les poils latéraux au nombre de

trois, un médian aciculé dirigé en avant, deux tronqués dirigés en arrière, segment anal tronqué avec un seul cil dirigé en arrière et un long filet grêle de chaque côté de la troncature, droit, biarticulé, le premier article armé d'une longue épine terminale, le deuxième très long aciculé.

Dessous gris foncé, les deuxième et troisième segments thoraciques avec tache médiane ochracée, les segments abdominaux à bord postérieur marginé de blanchâtre couverts de courts poils déliés dirigés en arrière au milieu ventral et de longs poils déliés aussi mais droits et sur les côtés ; segment anal sans marge, terminé par un long pseudopode tronqué à fente longitudinale susceptible de se tuméfier en un large et plat rayon étoilé.

Pattes rougeâtres, allongées, courtement ciliées, hanches larges, courtes, à milieu excavé, trochanters courts aussi, cuisses longues ciliées, à extrémité élargie, jambes grêles, densément ciliées, onglet court, rougeâtre, à pointe aciculée et arquée en dedans.

Stigmates comme chez sa congénère la *C. sericeus*.

Comme conformation, cette larve ressemble à celle du *C. sericeus* que nous venons de décrire, mais, outre sa taille plus grande, sa couleur plus foncée, beaucoup de traits particuliers l'en distinguent : on la trouve sous les cadavres décomposés de divers oiseaux et de différents petits quadrupèdes tels que rats, belettes, taupes, lapins, et surtout aussi dans les vieux nids de frelons construits en terre, en particulier de *Vespa germanica*, Fab. Aux premières soirées fraîches de septembre, la femelle fécondée entre de nuit dans la demeure souterraine de ces trop facilement irritables hyménoptères et furtivement dépose sa ponte sous le plancher du sol attenant au dernier rayon du nid ; l'éclosion de l'œuf correspondant avec les premières gelées blanches d'octobre, c'est-à-dire avec la première mortalité des frelons, elle vit dans ce sombre milieu, n'ayant plus dès lors à appréhender d'être enlevée et mise à mort par son irascible propriétaire dont elle est dès ce moment le parasite, se nourrissant des restes des vers d'hyménoptères que les premiers froids ont tués et que les frelons, pour ne pas exposer ces vers restant de la dernière lignée à mourir de faim, détruisent à cette époque eux-

mêmes : elle est remuante et agile, elle progresse tout l'hiver à l'abri, sous les nombreux rayons superposés du nid et de la couche de terre qui recouvre la nidification ; aux premiers jours du printemps parvenue à son entière croissance, elle se façonne en terre une loge où quelque temps après, elle se transforme en nymphe.

Adulte. Aux environs de Ria, on le trouve en nombre durant tout le printemps sous les restes abandonnés qui ont servi à assouvir les appétits des larves, cadavres d'oiseaux et de mammfères et vieux nids de frelons ; en automne, la femelle prête à pondre cherche de nouveaux nids ou de nouvelles victuailles où elle puisse déposer les germes d'une nouvelle progéniture ; c'est un insecte agile qui échappe facilement à la main, dès qu'on l'aperçoit, il ne faut pas perdre son temps à le contempler, sans quoi il a bientôt fait de se faufiler en terre, sous une pierre et de se dérober ainsi par une fuite rapide.

EXPOSÉ

D'UNE

CLASSIFICATION TÉRATOLOGIQUE

PAR

M. Louis BLANC

CHEF DES TRAVAUX ANATOMIQUES A L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE
DE LYON

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon

De toutes les sciences biologiques, la Tératologie est peut-être celle qui nécessite le plus une classification rationnelle et précise. La multiplicité des formes anormales — les différences considérables qui existent très souvent entre elles — l'obligation où l'on se trouve d'étudier les malformations de sujets différant parfois d'espèce ou de famille zoologique, et même de classe, — tout cela impose au tératologiste l'usage d'une classification qui, non seulement lui permette de mettre en ordre la multitude des faits, mais qui soit en même temps un résumé de ces faits et de leurs rapports.

Pour démontrer cette nécessité, il suffira de rappeler que la Tératologie n'a réellement constitué une science qu'au premier tiers de ce siècle, lorsque la masse, si hétérogène en apparence, des faits qu'elle comprend, a été méthodiquement distribuée dans les cadres d'une classification naturelle, en partie tout au moins.

Avant cette époque, il y avait d'excellentes observations, mais qui étaient isolées, sans lien commun : la science des anomalies n'existait pas. L'observateur, perdu dans le chaos des publications antérieures, ne pouvait saisir les relations unissant le sujet de son

étude à l'ensemble des états anormaux. C'était là une difficulté énorme, qui a arrêté tout progrès, jusqu'au jour où, grâce aux travaux des Geoffroy-Saint-Hilaire et de Gurlt, des lois générales ont été dégagées, une classification a été établie, et chacun a pu rattacher ses observations personnelles aux faits déjà acquis.

Un nombre très considérable de formes anormales avaient été observées, étudiées une à une sans que, pendant longtemps, on ait saisi les liens qui les unissent. Appliquant à l'étude des monstruosités les méthodes de l'anatomie comparée, Étienne et, plus tard, Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire ont les premiers reconnu, au milieu de cette variété immense, un certain nombre de types qui se répétaient fréquemment avec des différences d'ordre secondaire.

E. Geoffroy-Saint-Hilaire[1] a considéré ces formes principales comme équivalant aux *genres* que l'on reconnaît en Histoire naturelle, et il a assimilé à des *espèces* certaines variantes de ces genres.

Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire a suivi la voie ouverte par son père, et, après un travail considérable, il a donné une classification générale des anomalies[2].

Deux ans avant la publication du *Traité des anomalies,* Gurlt[3] avait fait paraître en Allemagne une autre classification tératologique[3].

Ce sont ces travaux qui ont servi de point de départ à toutes les tentatives ultérieures, et quelles que soient leurs imperfections, ils ont rendu un service considérable aux études tératologiques, qui, dès cette époque, ont constitué une science spéciale.

Depuis soixante ans les recherches tératologiques se sont multipliées et ont fourni en abondance des faits de toute nature — la Tératogénie a été créée et poussée fort loin par M. C. Dareste — l'Embryologie a fait des progrès énormes, et donné l'explication d'un grand nombre de malformations.

[1] Philosophie anatomique, t. II, 1822.
[2] Traité des anomalies, 1832.
[3] Lehrbuch der pathologische Anatomie der Haussäugethiere, t. II 1830.

La science des anomalies s'est ainsi enrichie de connaissances nouvelles aussi importantes par leur nombre que par leur portée. Cependant, en France tout au moins, la classification tératologique est restée immuable. Cruveilher [1] a bien indiqué une classification qui lui est propre, mais il n'a pas été suivi par les tératologistes. Davaine a essayé une transformation radicale [2], qui n'a pas été adoptée [3]. Les tératologistes étrangers ont été moins timorés, et après Gurlt, plusieurs auteurs ont publié des classifications nouvelles [4].

Depuis quelques années cette question nous a beaucoup préoccupé, et notre attention a été attirée sur ce sujet par les difficultés que nous rencontrions à chaque instant pour classer d'une façon naturelle tous les types monstrueux dont nous relevions la description, ou que nous étudions personnellement. Aucune classification ne nous permettait de disposer d'une façon rationnelle les formes monstrueuses connues.

Cette gêne dans nos travaux personnels s'est compliquée d'embarras d'un autre ordre. Dans les Écoles Vétérinaires la Tératologie est l'objet d'un enseignement, restreint il est vrai, mais par cela même difficile à présenter clairement et d'une façon suffisamment complète.

Ayant reconnu les obstacles que les classifications adoptées ou connues nous présentaient, tant à notre point de vue personnel qu'au point de vue didactique, nous avons cherché à les surmonter. Après de nombreuses tentatives, nous avons établi un plan général, dont le détail a été ensuite remanié bien des fois depuis plusieurs années. Quoique nous soyons loin de le juger à l'abri de tout reproche, il nous semble non seulement le plus commode pour l'enseignement, mais aussi le plus naturel.

[1] Traité d'anatomie pathologique, 1849.

[2] Art. MONSTRUOSITÉ, *in* Dict. encycl. des sc. médicales, 1875.

[3] Avant les Geoffroy Saint-Hilaire, plusieurs auteurs avaient déjà donné des classifications pour les monstruosités, mais ces essais sont à peu près sans valeur.

[4] Otto, Vogel, Förster, Taruffi, etc.

Aussi pensons-nous devoir publier cette classification, et cela d'autant plus que nous ne l'avons pas établie dans le but, facile à atteindre, de faire du nouveau ; nous l'avons cherchée et créée peu à peu uniquement pour notre commodité personnelle. Expérience faite, certain d'avoir obtenu le résultat désiré, nous l'indiquons sans autre intention que d'être utile à ceux qui s'occupent de Tératologie. Cette classification diffère beaucoup de celle instituée par Is. Geoffroy-Saint-Hilaire, et ceci nous oblige à quelques explications.

EXAMEN CRITIQUE DES NOMENCLATURES

ET DES CLASSIFICATIONS

La classification tératologique comprend deux opérations distinctes ; il faut dénommer les anomalies, et ensuite les grouper. Il y a donc à envisager la *nomenclature* et la *classification* proprement dite.

NOMENCLATURE

Presque tous les auteurs qui ont publié des travaux d'ensemble sur la Tératologie se sont servis d'une nomenclature qui leur est propre, de telle sorte que la synonymie des formes anormales est aujourd'hui assez complexe. Elle est d'autant plus difficile à indiquer exactement, que certains types, dénommés par un auteur en tant qu'espèces distinctes, sont confondus par un autre sous un même nom.

Nous n'examinerons pas en détail les diverses nomenclatures proposées, ou même usitées, et nous bornerons notre étude aux deux modes originels de dénomination, d'où sont sortis tous les autres.

La *nomenclature* des malformations, ébauchée par E. Geoffroy-

Saint-Hilaire, a été tentée presque en même temps par deux auteurs, Is. Geoffroy-Saint-Hilaire, et Gurlt. Ce dernier a employé la méthode binaire et quelquefois ternaire. Il a reconnu un certain nombre de formes principales, auxquelles il a imposé un nom tiré du grec ou du latin, et indiquant la particularité capitale du sujet. Puis, dans la plupart des formes, Gurlt a distingué des états secondaires, des espèces, auxquelles il a donné des qualificatifs construits comme les noms génériques ; et enfin, il a quelquefois ajouté au nom ainsi formé un troisième mot indiquant une variété.

Au premier abord, ce mode de nomenclature paraît excellent, car les noms de genre, d'espèce, de variété, s'établissent d'après une règle constante : ils doivent résumer la structure du sujet, et l'énoncé du nom est une courte description qui permet de saisir immédiatement les principaux caractères du monstre, lors même que l'on n'est pas très familier avec les termes adoptés. Ainsi, on comprend à la lecture qu'un *Schistocephalus fissipalatinus* est un sujet dont la tête est fissurée, et que la fente a pour siège le palais. De même un *Dicephalus biatlanticus* est un individu ayant deux têtes portées par deux atlas.

En outre, cette nomenclature n'est pas fermée. Par sa nature même, elle rend très facile la création des qualificatifs indiquant des caractères nouveaux, encore non dénommés. Aussi est-elle bien plus riche que celle de Is. Geoffroy-Saint-Hilaire. Mais à côté de ces avantages, qui l'ont fait adopter par la plupart des Tératologistes étrangers, ce mode de nomenclature a de nombreux inconvénients. Nous ne ferons que signaler l'aspect bizarre, insolite, que présente pour les savants de langue latine, ce mélange de mots grecs et de mots latins, auquel ils ne sont pas accoutumés. En second lieu, si un certain nombre de termes portent en eux une signification claire et précise, il en est beaucoup dont il est nécessaire de définir exactement la portée ; et ceci rend illusoire l'un des avantages que semble présenter ce mode d'appellation.

Le plus grave défaut, à notre point de vue, c'est que Gurlt a abusé des mots composés. Ces termes, d'usage courant en alle-

mand, sont tellement contraires à l'esprit de la langue française, qu'il serait absolument inutile de chercher à introduire chez nous des noms tels que *Perocormus oligospondylus*, *Schistocormus schistepigastrico-sternalis*, ou *Heterodidymus octipes emprosthochirophorus*.

Taruffi[1] se sert, dans son histoire de la Tératologie, d'une nomenclature qui a beaucoup de points communs avec celle de Gurlt. Les dénominations sont mieux choisies, d'une signification plus claire, plus nette, mais on y rencontre encore nombre de termes que leur longueur, leur complexité et leur consonance rendent peu acceptables pour nous ; par exemple *Pleuro-epicheilo-gnatho-schisi*, *Crypto-mero-rachischisi*, *Cephalo-rachi terata*.

Is. Geoffroy Saint-Hilaire, a préféré,pour sa nomenclature, le mode uninominal ; il a créé des noms, tous tirés du grec, et composés généralement de deux racines choisies d'après la règle suivante. Il y a un mot suffixe, indiquant le siège de l'anomalie, et qui par suite est le même pour toute une série d'états, — et un préfixe indiquant une particularité de la malformation, et caractérisant le genre. Pour les monstres doubles, la règle est différente, mais le résultat est le même.

En réalité cette nomenclature est binaire, quoique chaque forme soit désignée par un seul mot, tel que *Pseudencéphale*, *Cyclocéphale*, *Célosome*, *Dérodyme*, etc. Is. G. Saint-Hilaire n'a pas cherché à donner à ces mots la valeur d'une définition. Il est d'ailleurs assez difficile de trouver pour chaque forme un caractère important ayant un nom grec, et un nom qui se prête à une combinaison euphonique avec le suffixe qui qualifie le groupe. Aussi les noms adoptés par Is. Geoffroy Saint-Hilaire, tout en ayant une signification qui se rapporte à la structure du sujet, nécessitent presque toujours une définition préalable. C'est là un inconvénient ; mais en somme il est faible, et on ne peut guère l'éviter. D'ailleurs cette nomenclature comprend à peine une cen-

[1] Taruffi, Storia della Teratologia, 1881.

taine de mots; et il n'est pas besoin d'un effort considérable pour les retenir avec leur signification.

Aussi pensons-nous que ce mode de dénomination est de beaucoup préférable à celui usité par Gurlt, Taruffi, etc.; les mots sont courts, assez euphoniques; leur allure se rapproche beaucoup de celle des termes médicaux, et ils sont assez peu nombreux pour ne pas effrayer ceux qui veulent étudier la Tératologie. Nous dirons même que ces termes sont en trop petit nombre.

Tout d'abord, Is. Geoffroy-Saint-Hilaire n'a créé de mots que pour désigner ce qu'il appelle des anomalies complexes, des monstres, et il a laissé aux anomalies simples leurs noms usuels. En outre, depuis 1832, on a reconnu un certain nombre d'anomalies nouvelles, importantes, et qui n'ont pas été dénommées.

Quoi qu'en pensent quelques auteurs qui se refusent à tout néologisme, il est nécessaire de créer des mots nouveaux lorsqu'on se trouve dans l'obligation d'exprimer des faits nouveaux. Or, c'est ce qui arrive en Tératologie. Il est absolument erroné que la nomenclature actuelle suffise dans tous les cas ; elle est muette, non seulement au sujet de types monstrueux bien définis, mais encore à propos de groupes entiers, qui étaient inconnus il y a soixante ans, et que le fondateur de la Tératologie n'a pu dénommer. Ce n'est que par une connaissance insuffisante de la littérature tératologique, ou par parti pris, que l'on peut être amené à dire que toutes les formes monstrueuses sont susceptibles d'être homologuées à des types déjà décrits et dénommés.

Is. Geoffroy Saint-Hilaire savait d'ailleurs que sa nomenclature devait s'accroître en même temps que les connaissances des Tératologistes, et il a lui-même donné l'exemple en indiquant à l'avance le nom de formes qu'il n'avait pas étudiées, mais dont il prévoyait la découverte. D'autres auteurs ont ajouté quelques mots nouveaux, la plupart bien justifiés, et il est utile d'en créer encore.

Il existe en effet un certain nombre de formes, qui ont été décrites, et auxquelles il est nécessaire de donner un nom, car elles présentent autant de différence avec les types classés, que ceux-ci en présentent entre eux. Outre cette raison purement logique,

il en est une autre, qui n'est pas sans importance : c'est la commodité du langage. Il est sans conteste plus facile de retenir un mot, quel qu'il soit, que le titre d'un travail, et il est absolument impossible de désigner couramment une forme quelconque par une périphrase telle que « le cas de M. X... », cela surtout lorsque cet auteur a, comme il n'est pas rare, publié plusieurs observations de Tératologie.

La nécessité des néologismes étant démontrée, il faut ajouter qu'on doit en user avec réserve, et ne créer un nom que lorsqu'il s'agit d'un type nouveau, se distinguant de types connus autant que ceux-ci se distinguent entre eux. La seule règle à observer pour la construction des termes rendus nécessaires par les progrès de la Tératologie est de les faire concorder comme disposition, et comme consonance avec ceux déjà existant, de façon à conserver l'homogénéité du langage.

Nous avons donc intercalé un certain nombre de mots nouveaux dans la nomenclature d'Is. Geoffroy-Saint-Hilaire. Nous n'hésitons pas d'ailleurs à reconnaître que tous ne sont pas destinés à l'usage courant. La raison d'être de quelques-uns réside uniquement dans l'impossibilité où l'on est d'introduire une périphrase dans un tableau représentant la classification générale, ou les affinités d'un groupe. Ce sont donc des néologismes d'occasion, qui ne sont pas destinés à sortir de ces pages.

Outre les termes spéciaux employés pour désigner les anomalies graves, le langage tératologique comprend une série de mots, empruntés à la médecine, et qui servent à dénommer une partie des anomalies simples, le reste étant indiqué par des périphrases. Nous avons donc trois types de noms, par exemple :

Ectromélie.	Bec de lièvre.	Persistance du trou
Hypospadias.	Pied bot.	de Botal.

CLASSIFICATION

La nomenclature des anomalies étant choisie, il reste à établir leur *classification.*

Classer les objets, c'est les placer dans un ordre tel que la position relative de chacun d'eux, et de chaque groupe, exprime les rapports d'affinité et de dissemblance qui existent entre ces objets et ces groupes. Or, les affinités et dissemblances se déduisent de l'apparence extérieure, de la structure, et de l'origine, c'est-à-dire, pour les êtres organisés, de la Morphologie, de l'Anatomie et de l'Embryogénie des sujets.

Pour classer les êtres anormaux d'une façon scientifique, il est donc nécessaire, sinon de connaître dans tous leurs détails ces trois ordres de caractères, mais au moins d'avoir des données précises sur les faits principaux, et d'en tenir compte.

Les classifications proposées ou usitées depuis les débuts de la science Tératologique satisfont-elles à ces conditions ? C'est ce qne nous allons examiner.

Classification de Is. Geoffroy-Saint-Hilaire. — La classification la plus connue en France est celle d'Is. Geoffroy-Saint-Hilaire. Elle est tenue généralement pour une œuvre parfaite, intangible, à laquelle on ne peut apporter que des améliorations de détail. La perfection de cette classification, si elle était réelle, aurait pour conséquence nécessaire que la Tératologie est une science achevée. Or l'étude attentive des publications faites depuis soixante ans montre que la Tératologie est encore en voie d'évolution : la classification doit évoluer parallèlement. Aussi peut-on affirmer que l'œuvre d'Is. Geoffroy-Saint-Hilaire nécessite des retouches, des remaniements. Les preuves en sont très faciles à donner, et nous les résumerons plus loin.

D'ailleurs, l'illustre fondateur de la Tératologie exprimait cette opinion lorsque, en 1849, quinze ans après la publication de sou *Traité des Anomalies*, il écrivait dans le dictionnaire de d'Orbigny : « L'entreprise difficile de créer pour les monstres une classification vraiment naturelle, de substituer une méthode vraiment satisfaisante aux anciens systèmes, est sans doute loin d'être achevée[1]. »

[1] Art. TÉRATOLOGIE.

Nous ajouterons encore que M. Dareste a adopté cette manière de voir, mais avec plus de réserve, en écrivant : « Il n'y a qu'une classification qui soit vraiment naturelle, c'est-à-dire qui donne l'expression exacte des ressemblances et des différences, en d'autres termes, qui ait son fondement dans la nature des choses. C'est cette classification que Is. Geoffroy-Saint-Hilaire a cherché à établir. Je puis dire qu'il y a réussi, *autant du moins que le comportait l'état de la science à l'époque où il l'a établie.* Toutefois, mes recherches tératogéniques, tout en me donnant la confirmation générale des groupes établis par Is. Geoffroy-Saint-Hilaire, me conduisent à y apporter quelques modifications de détail [1]. »

Pour ne pas forcer la valeur de cette citation, nous devons dire qu'elle s'applique uniquement à la classification des formes dites monstrueuses, et que M. Dareste accepte la division des anomalies en Hémitéries, Hétérotaxie, Hermaphrodisme et Monstruosités. Comme les admirables recherches de M. Dareste ont porté principalement sur la formation des monstruosités, on conçoit que la classification des anomalies simples l'ait peu préoccupé, et qu'il n'ait point cherché s'il y avait lieu de les classer d'une façon plus rationnelle.

ANOMALIES SIMPLES

Hémitéries

Cl. I. AU VOLUME.	An. de taille.	O. I.	— *Diminution gén.*
		O. II.	— *Augment. gén.*
	An. de volume propr. dites.	O. III.	— *Diminut. part.*
		O. IV.	— *Augment. part.*
Cl. II. A LA FORME.	. . . .	O. I.	— *An. de forme.*
Cl. III. A LA STRUCTURE.	An. de couleur.	O. I.	— *Diminution.*
		O. II.	— *Augmentation.*
		O. III.	— *Altération.*
	An. de structure propr. dites.	O. IV.	— *Ramollissement.*
		O. V.	— *Induration.*

[1] Traité de Tératogénie, 1893.

Cl. IV. A LA DISPOSITION.	O. I. — *An. par déplacement.*
	O. II. — *An. par changement de connexions.*
	O. III. — *An. par continuité.*
	O. IV. — *An. par cloisonnement.*
	O. V. — *An. par disjonction.*
Cl. V. AU NOMBRE ET A L'EXISTENCE.	O. I. — *An. par diminution numérique.*
	O. II. — *An. par augmentation numérique.*

ANOMALIES COMPLEXES

I. — Hétérotaxie.

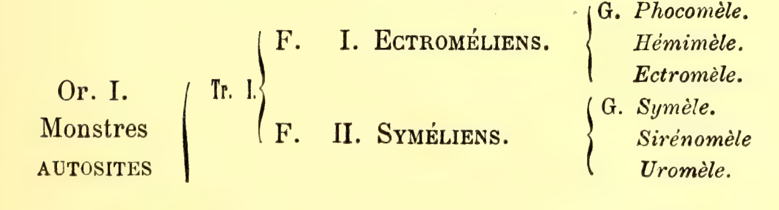
O. I. — *Inversion splanchnique.*
O. II. — *Inversion générale.*

II. — Hermaphrodisme.

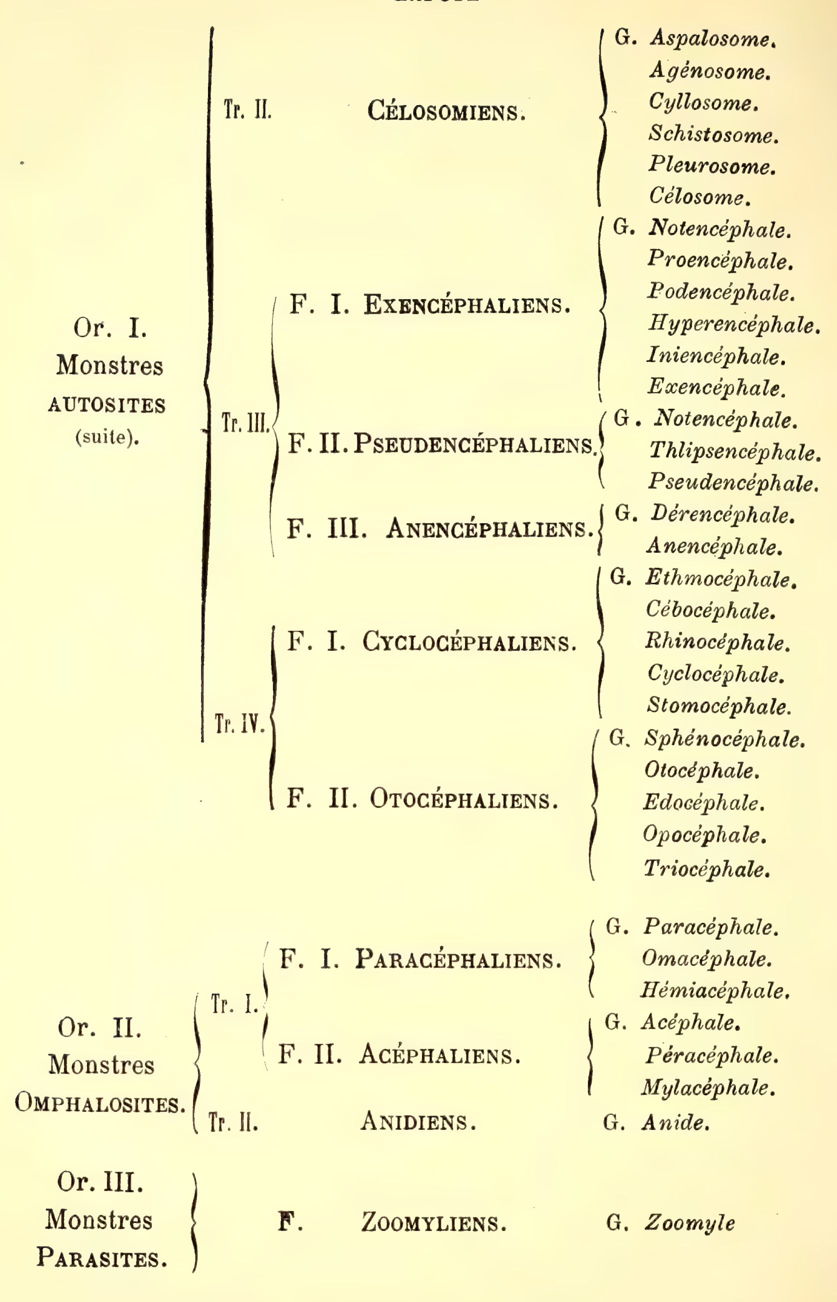
Cl. I. SANS EXCÈS dans le nombre des parties.	O. I. — *Hermaphrodisme masculin.*
	O. II. — *Hermaphrodisme féminin.*
	O. III. — *Hermaphrodisme neutre.*
	O. IV. — *Hermaphrodisme mixte.*
Cl. II. AVEC EXCÈS dans le nombre des parties.	O. I. — *Hermaphrod. mascul. complexe.*
	O. II. — *Hermaphrod. féminin complexe.*
	O. III. — *Hermaphrodisme bisexuel.*

III. — Monstruosités.

CLASSE I. — *Monstres unitaires.*



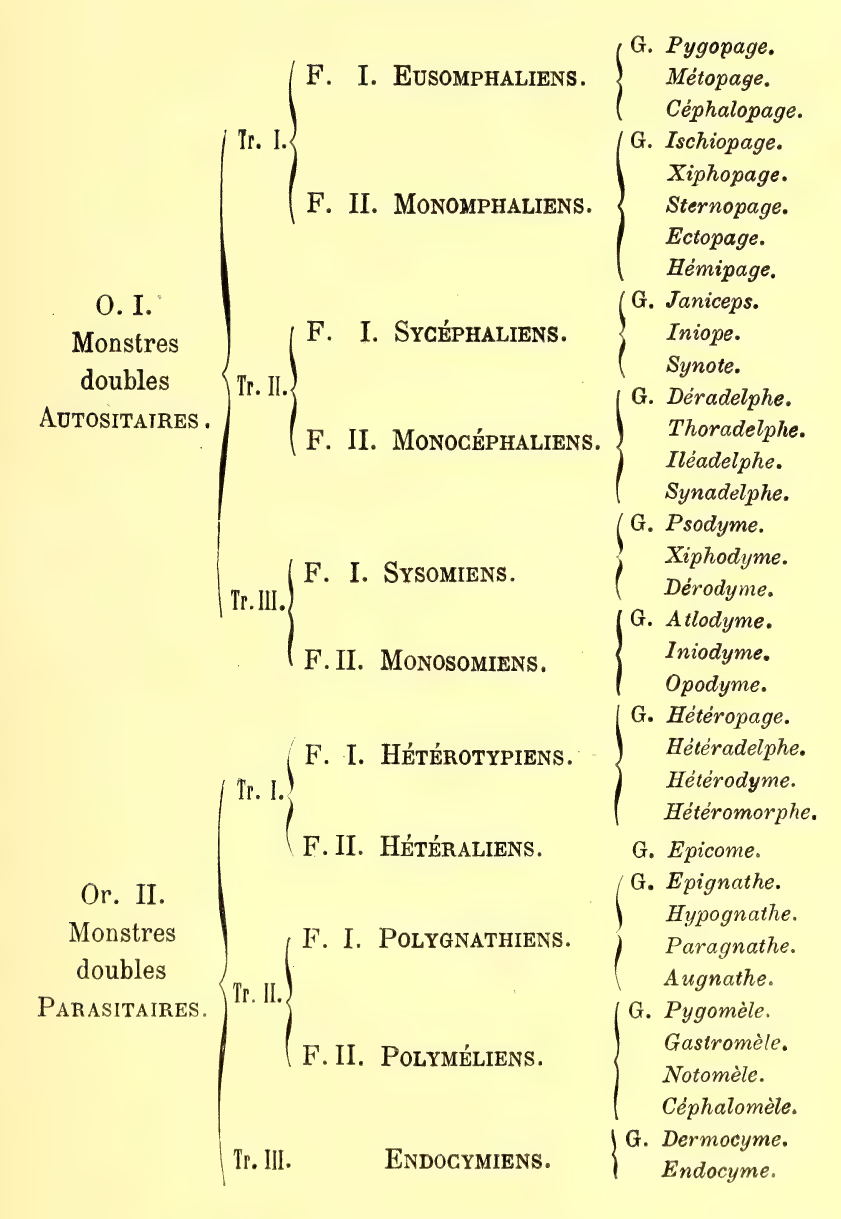
Or. I. Monstres AUTOSITES	Tr. I.	F. I. ECTROMÉLIENS.	G. *Phocomèle.*
			Hémimèle.
			Ectromèle.
		F. II. SYMÉLIENS.	G. *Symèle.*
			Sirénomèle
			Uromèle.



Or. I. Monstres AUTOSITES (suite).	Tr. II.	CÉLOSOMIENS.	G. *Aspalosome.* *Agénosome.* *Cyllosome.* *Schistosome.* *Pleurosome.* *Célosome.*
	Tr. III.	F. I. EXENCÉPHALIENS.	G. *Notencéphale.* *Proencéphale.* *Podencéphale.* *Hyperencéphale.* *Iniencéphale.* *Exencéphale.*
		F. II. PSEUDENCÉPHALIENS.	G. *Notencéphale.* *Thlipsencéphale.* *Pseudencéphale.*
		F. III. ANENCÉPHALIENS.	G. *Dérencéphale.* *Anencéphale.*
	Tr. IV.	F. I. CYCLOCÉPHALIENS.	G. *Ethmocéphale.* *Cébocéphale.* *Rhinocéphale.* *Cyclocéphale.* *Stomocéphale.*
		F. II. OTOCÉPHALIENS.	G. *Sphénocéphale.* *Otocéphale.* *Edocéphale.* *Opocéphale.* *Triocéphale.*
Or. II. Monstres OMPHALOSITES.	Tr. I.	F. I. PARACÉPHALIENS.	G. *Paracéphale.* *Omacéphale.* *Hémiacéphale.*
		F. II. ACÉPHALIENS.	G. *Acéphale.* *Péracéphale.* *Mylacéphale.*
	Tr. II.	ANIDIENS.	G. *Anide.*
Or. III. Monstres PARASITES.		F. ZOOMYLIENS.	G. *Zoomyle*

CLASSE II. — *Monstres composés.*

A. — Monstres doubles.



- O. I. Monstres doubles AUTOSITAIRES.
  - Tr. I.
    - F. I. EUSOMPHALIENS. — G. *Pygopage. Métopage. Céphalopage.*
    - F. II. MONOMPHALIENS. — G. *Ischiopage. Xiphopage. Sternopage. Ectopage. Hémipage.*
  - Tr. II.
    - F. I. SYCÉPHALIENS. — G. *Janiceps. Iniope. Synote.*
    - F. II. MONOCÉPHALIENS. — G. *Déradelphe. Thoradelphe. Iléadelphe. Synadelphe.*
  - Tr. III.
    - F. I. SYSOMIENS. — G. *Psodyme. Xiphodyme. Dérodyme.*
    - F. II. MONOSOMIENS. — G. *Atlodyme. Iniodyme. Opodyme.*
- Or. II. Monstres doubles PARASITAIRES.
  - Tr. I.
    - F. I. HÉTÉROTYPIENS. — G. *Hétéropage. Hétéradelphe. Hétérodyme. Hétéromorphe.*
    - F. II. HÉTÉRALIENS. — G. *Epicome.*
  - Tr. II.
    - F. I. POLYGNATHIENS. — G. *Epignathe. Hypognathe. Paragnathe. Augnathe.*
    - F. II. POLYMÉLIENS. — G. *Pygomèle. Gastromèle. Notomèle. Céphalomèle.*
  - Tr. III. ENDOCYMIENS. — G. *Dermocyme. Endocyme.*

Nous allons indiquer rapidement les côtés faibles de l'œuvre de Is. Geoffroy-Saint-Hilaire.

La première et la principale erreur de l'illustre naturaliste a été de distinguer dans les sujets uniques, les *Hémitéries* et les *Monstruosités*, c'est-à-dire de séparer les anomalies simples, peu graves, déformant à peine le sujet, des malformations complexes qui altèrent profondément la structure.

Cette distinction s'appuie sur un caractère de gravité dont l'appréciation varie nécessairement avec l'observateur. Et même, lorsqu'on s'efforce de comparer exactement le degré de gravité de plusieurs malformations, on voit que Is. Geoffroy-Saint-Hilaire n'a pas obéi toujours à la règle qu'il avait posée lui-même. Ainsi le bec-de-lièvre double avec fissure palatine est certainement aussi grave au point de vue physiologique et anatomique que l'atrophie des os du bras et de l'avant-bras; et cependant le premier cas est une hémitérie, et le second une monstruosité (*Phocomélie).* On pourrait aisément multiplier les exemples de ce genre.

La séparation des Hémitéries et des Monstruosités a eu outre une conséquence très grave, c'est d'isoler à chaque instant les anomalies les plus voisines, comme l'absence des doigts [1] et la disparition de la main [2].

En second lieu, pour étudier à part les Hémitéries, Is. Geoffroy-Saint-Hilaire les a groupées d'après leur apparence: occlusion, division, réunion, multiplication, absence des parties, etc. Cet ordre a le très grand tort de ne tenir aucun compte de l'origine, du mode de formation de l'anomalie, et on voit par exemple, réunis côte à côte, l'exomphale, la hernie inguinale des ovaires, l'ectopie abdominale des testicules, le déplacement du rein, le pied bot, les scolioses, etc., phénomènes qui n'ont qu'un seul caractère commun, d'être des déplacements d'organes. Ou bien encore, on trouve étudiés, dans des chapitres différents, l'hypospadias et l'hermaphro-

[1] Traité des anomalies, part.. II, l. V, ch. II, sect. I.
[2] Id., part. III, l. I, ch. I, sect. II.

disme des organes externes, la bifidité et la duplicité de la matrice, etc., qui sont des degrés de la même malformation.

A ces points de vue, la classification de Is. Geoffroy-Saint-Hilaire est donc très défectueuse; mais elle renferme une partie, et la plus importante, où le fondateur de la Tératologie a montré tout son génie de naturaliste. Il a reconnu un certain nombre de groupes, généralement très homogènes, et dont les types sont presque toujours parfaitement sériés. Il les a séparés, définis, et leur a attribué des noms spéciaux, sous le titre de familles. Presque tous les genres de ces familles sont également choisis et déterminés d'une façon très heureuse. C'est là le point essentiel, et presque génial, de cette classification.

Aujourd'hui, malgré toutes les recherches effectuées depuis soixante ans, il n'y a pas de correction grave à apporter dans la classification des monstres unitaires. Les découvertes nouvelles ont fait connaître une ou deux familles, et quelques types isolés, qui n'ont pas été prévus par Is. Geoffroy-Saint-Hilaire. D'autre part, quelques genres mal connus alors, ont été classés dans des familles auxquelles ils n'appartiennent pas. La classification des monstres doubles est moins heureuse : certaines familles sont artificielles et doivent être démembrées ; — un certain nombre de types, et même quelques groupes ne sont pas classés; — les relations entre les formes parasitaires et les formes symétriques n'ont pas été l'objet d'un examen suffisant ; — et surtout les différents groupes ont été disposés en une série linéaire qui correspond mal aux homologies existant entre les différentes familles. Néanmoins ces erreurs, dues le plus souvent à l'insuffisance des connaissances de l'époque, ne diminuent pas la valeur de cette partie de l'œuvre de Is. Geoffroy-Saint-Hilaire, où son génie s'est montré tout entier.

Classification de Davaine. — Davaine [1] a relevé les défauts que nous venons de signaler, et, tout en reconnaissant les côtés vraiment remarquables de cette classification, il a tenté d'en

[1] Davaine, article TÉRATOLOGIE, *in* Dictionnaire encycl. des sc. médicales 1875.

constituer une autre plus rationnelle, plus rapprochée de la réalité, et dont voici le tableau d'ensemble :

PREMIÈRE DIVISION. — Déviation des organes de la vie individuelle.

CLASSE I. — *Variation.*

Ordre 1. — Variation naturelle.

Ordre 2. — Variation maladive.

CLASSE II. — *Anomalies morphologiques.*

Ordre 1. — Déviation du type spécifique par aberration de l'idée formatrice.

Ordre 2. — Changement de connexion des organes par développement hétérotopique d'un ou de plusieurs organes.

Ordre 3. — Changement de connexion par union d'un système organique avec un autre système.

Ordre 4. — Changement de connexion par union de parties naturellement disjointes.

Ordre 5. — Changement de connexion par arrêt d'évolution de parties intermédiaires.

Ordre 6. — Permanence d'une condition imparfaite, embryonnaire ou fœtale, par arrêt de développement.

Ordre 7. — Permanence d'un organe embryonnaire ou fœtal, qui doit disparaître au cours dn développement.

CLASSE III. — *Abnormités.*

Ordre 1. — Malformations.

Ordre 2. — Vices des conformations.

CLASSE IV. — *Anomalies histologiques.*

DEUXIÈME DIVISION. — Déviation des organes de la vie de l'espèce.

Section I. — Déviation de la sexualité.

Classe I. — *Sexes réunis dans les espèces à sexes séparés.*
Classe II. — *Sexes séparés dans les espèces à sexes réunis.*
Classe III. — *Absence du sexe.*

Section II. — Déviations dans la conformation des organes sexuels.
Classe I. — *Variations.*
Classe II. — *Anomalies morphologiques.*
Sous-classe 1. — Chez les sujets mâles.
Sous-classe 2. — Chez les sujets femelles.
Classe III. — *Abnormités.*
Ordre 1. — Malformations.
Ordre 2. — Vices de conformation.
Classe IV. — *Anomalies histologiques.*

Section III. — Déviation dans les produits des organes sexuels.

Classe I. — *Anomalies simples, ou unitaires.*
Sous-classe 1. — Dans les produits mâles (spermatozoïde).
Sous-classe 2. — Dans les produits femelles (ovule).
Ordre 1. — Déviation dans la conformation de l'œuf.
Ordre 2. — Déviation de l'évolution primordiale de l'ovule.

Classe II. — *Anomalies doubles ou par duplication.*
Ordre 1. — Monstres composés autositaires.
Ordre 2. — — — parasitaires.
Ordre 3. — Monstres omphalosites.
Ordre 4. — Inclusion fœtale (?).

Cette classification pèche par la base. Partant d'une idée spéculative, Davaine reconnaît dans les anomalies deux grands groupes : les déviations des organes de la vie individuelle, et celles des organes de la vie de l'espèce. Cette division est une erreur anatomique, car, dans l'être en voie de développement ou complète-

tement développé, le système génital n'a pas plus d'importance que les autres appareils ; il est exagéré de le considérer à part, d'autant plus que les organes génitaux ne présentent point de malformation d'essence particulière. C'est encore une erreur embryologique, car Davaine est ainsi amené à séparer les anomalies de l'appareil urinaire des malformations sexuelles, malgré la communauté d'origine de la majeure partie des deux appareils.

Ce qui est plus frappant encore, c'est que les monstres doubles sont placés dans la seconde division comme déviation des produits des organes sexuels, en même temps d'ailleurs que les malformations du spermatozoïde, de l'ovule, de l'amnios, du chorion, etc. Cependant un être simple, monstrueux, est tout aussi bien qu'un monstre double, une déviation du produit des organes sexuels.

Plus encore, les recherches de M. Dareste ont montré depuis longtemps le rôle important des anomalies de l'amnios dans la formation des monstres simples. Dans le cas où l'amnios est malformé, le monstre simple appartient, d'après Davaine, à la première division, et ses enveloppes seront classées sur la seconde. Ainsi, nous avons étudié un veau célosomien dont l'amnios avait subi une transformation cutanée parfaite : ce sujet appartenait à la fois aux deux groupes fondamentaux de la classification de Davaine.

Si maintenant on procède à un examen, même rapide, des détails de la première division, on trouve, par exemple, réunis dans la cl. II, ord. 3, l'abouchement d'une artère dans un veine, de l'œsophage dans une bronche, d'un uretère dans le rectum, du rectum dans le vagin, c'est-à-dire des anomalies de signification très différentes. L'ord. 5 de la cl. II, renferme la Cyclocéphalie, l'Otocéphalie et la Symélie. Dans l'ordre suivant on voit l'atrésie des narines, de la bouche, à côté du bec de lièvre et de l'Ectromélie. Ces associations se retrouvent dans chaque ordre. D'autre part on voit le *Spina bifida* (cl. III, ord. 3), séparé de l'Exencéphalie (cl. III, ord. 1) ; ou bien encore la même malformation se trouve citée en plusieurs endroits, comme les fissures de la face, le bec de lièvre (cl. II, ord. 6 et cl. III, ord. 2). Pour les monstres doubles, la classification est

simplement indiquée (M. autositaires, parasitaires, omphalosites, et inclusion fœtale.

Ceci suffit à prouver que la méthode de Davaine est insuffisante ; un examen plus détaillé montrerait encore bien d'autres points faibles.

Classification de Taruffi. — Depuis Davaine on n'a créé qu'une classification importante, celle de Taruffi.

Dans sa *Storia della Teratologia*[1], le savant professeur italien distingue les sujets d'origine unitaire et ceux d'origine duplicitaire. Puis dans le premier groupe, il étudie successivement les déformations générales *(Terata-pantosoma)* et les déformations partielles *(Terata-merosoma)*. Les premières sont le nanisme, le géantisme et quelques autres. Les secondes sont divisées en deux sections, suivant qu'elles sont extérieures *(T. Esomerosoma)*, ou internes, *(T. Endomerosoma)*. Parmi les anomalies apparentes à l'extérieur, les seules publiées portent sur le crâne et le rachis *(Cepholorachiterata)*, ou sur la face et le cou *(Prosopo* et *Trachelo terata)*. Ces groupes sont divisés à leur tour de la façon suivante.

- I. CEPHALO-RACHI-TERATA. — Cranioschisis
  - *Cephalocèle.*
  - *Acranie.*
  - *Rachischisis.*
- II. PROSOPO ET TRACHELO-TERATA.
  - Prosopus asimmetrus.
  - Prosoposchisis.
    - *Mesoprosoposchisis.*
    - *Pleuroprosoposchisis.*
  - Prosopoaplasia.
    - *Trigonocéphalie.*
    - *Cébocéphalie.*
    - *Cyclope.*
    - *Hypoprosopoaplasie.*
    - *Cyclope hypognathe.*
    - *Aprosopus.*
  - Terata-organo-prosopo.

L'examen de cette classification montre de suite des défauts

[1] Bologne, 1881 et suiv.

graves. Tout d'abord elle est systématique, et la première coupe dans les anomalies partielles est basée sur un caractère sans importance, la visibilité extérieure de la malformation. Ceci a pour résultat immédiat de séparer des anomalies très voisines; par exemple l'atrophie totale en globe oculaire (Anophtalmie, Microphtalmie) est étudiée dans les Terata-merosoma, et les anomalies partielles du même organe (absence de l'iris, du cristallin, etc.), sont placées ailleurs. Par contre, on est obligé de ne tenir aucun compte de la base de cette classification, si l'on veut étudier le *Spina bifida* latent après le *Spina bifida* apparent.

De plus, Taruffi ne semble pas se préoccuper, pour ses subdivisions, de l'évolution embryonnaire des appareils et de l'origine des malformations : les fissures de la lèvre supérieure sont placées dans un groupe secondaire, et les fissures de la lèvre inférieure dans une autre ; les atrophies de la mandibule sont étudiées indépendamment de celle de la langue ; etc.

Enfin, des monstruosités doubles, telles que la duplicité du nez et de la bouche, sont placées parmi les monstres simples.

Quant aux types reconnus, ils sont beaucoup trop vagues, et correspondent en général aux familles de Is. Geoffroy-Saint-Hilaire, c'est-à-dire qu'ils comprennent plusieurs formes bien nettement distinctes. D'autre part ces types ne sont pas toujours heureusement choisis, et certaines familles de monstres, bien caractérisées, sont divisées en plusieurs groupes: ainsi l'*Otocéphalie* (Is. G.-S.-H.), correspond à *Aprosopus*, *Cyclops hypoagnathus*, et *Hypoagnathus*.

De même, les *Pseudencéphaliens* et *Anencéphaliens* sont confondus sous le nom de *Acrania*.

La classification des monstres doubles adoptée par Taruffi est la suivante :

I. Disomata dierita.

I. Disomata monocoria.

II. — omphaloangiopagus. . { *Paracephalus.* / *Acephalus.* / *Amorphus.* }

II. Disomata symetra.

I. Syncephalus	*Syncephalus disomus.* — *thoracopagus.* — *ileopagus.*
II. Dicephalus	*Lecanopagus.* *Somatopagus.* *Diprosopus.*
III. Thoracopagus	*Xiphopagus.* *Sternopagus.*
IV. Omphalopagus.	

III. Disomata asymetra.

I. Cephaloparasitus.
II. Prosopo et tracheloparasitus.
III. Thoracoparasitus.
IV. Gastroparasitus.
V. Lecanoparasitus.
VI. Melomelus.

Les *Disomata dierita* comprennent les jumeaux vitellins, c'est-à-dire de même sexe et inclus dans le même chorion, avec un seul placenta. Tantôt les deux fœtus sont bien constitués et tantôt l'un des deux, très malformé, est greffé en parasite sur le cordon de l'autre.

Au premier abord, il semble rationnel de placer dans les formations doubles les jumeaux, bien ou mal conformés, mais nés d'un même ovule. Dans l'application on arrive à un résultat défectueux, et Taruffi, n'a pas échappé à cette conséquence. Dans le groupe des jumeaux vitellins dont l'un est imparfait *(Omphaloangiopagus)*, il ne fait rentrer que les *Paracéphales*, les *Acéphales* et les *Anides*. Or les jumeaux vitellins peuvent être atteints des mêmes monstruosités que les sujets isolés : ils peuvent être frappés de Cyclopie, d'Exencéphalie, de Célosomie, etc., etc. D'autre part

la Paracéphalie, l'Acéphalie et l'Anidie ne sont pas des monstruosités exclusivement propres aux jumeaux vitellins. Elle peuvent tout aussi bien apparaître sur les embryons isolés. Seulement, dans ce cas, l'embryon meurt de bonne heure, parce qu'il est dépourvu du muscle cardiaque nécessaire à assurer la circulation. Au contraire, s'il est accompagné d'un jumeau pourvu d'un cœur, les vaisseaux allantoïdiens peuvent s'anastomoser dans le placenta avec ceux du sujet bien conformé, et l'*acardiaque* peut vivre et se développer. Par conséquent, la gemellité vitelline est bien une monstruosité double, mais les Paracéphales, Acéphales et Anides sont des monstres simples. Cela est absolument vrai, et il suffit pour s'en convaincre, de supposer le cas, qui n'est pas rare dans les recherches tératogéniques, le cas où un œuf de poule renferme un seul embryon, privé de tête et de cœur, ou encore plus informe : il ne viendra jamais à l'esprit de le classer dans les monstres doubles. Or la classification doit s'appliquer aux monstres à l'état embryonnaire, aussi bien qu'à ceux qui ont complétement évolué.

Pour les deux groupes suivants, Taruffi a choisi des noms *(Disomata symetra et asymetra)*, qui expriment d'une façon heureuse la seule différence réelle, absolue, qui existe entre ces deux ordres.

En outre, les séries de monstres symétriques, les trois premières au moins, sont bien établies, et constituent un progrès très réel sur les familles de monstres doubles autosites reconnues par I. G. Saint-Hilaire. Mais ces séries sont subdivisées en types beaucoup trop vagues, comprenant chacun plusieurs formes très distinctes.

L'avantage que l'on peut trouver à simplifier la nomenclature n'est qu'apparent, car il aboutit à la confusion, et il est aussi défectueux de désigner un monstre par un nom correspondant à trois ou quatre états différents que, en botanique, de nommer une plante par son seul nom de genre.

Nous adresserons un second reproche à cette classification des monstres doubles: c'est la séparation des formes symétriques et des formes asymétriques. Taruffi s'appuie sur ce que les analogies que l'on trouve entre ces deux séries sont de second ordre, eu égard au

caractère de subordination nutritive qui existe entre les monstres symétriques et les asymétriques. Nous professons une opinion toute contraire et nous pensons que le caractère anatomique domine le caractère physiologique, ce qui d'ailleurs est une règle constante en anatomie comparée.

Le défaut de cette disjonction des monstres symétriques et de leurs formes asymétriques est parfaitement démontré par l'examen du groupe *Cephalo-parasitus*, le premier de l'ordre des *Disomata asymetra*. Nous y trouvons étudiés successivement :

1. *Cephalo-angioomphalopagus.* — Petit fœtus greffé par un placenta rudimentaire sur le crâne du second fœtus.
2. *Cephalo paracephalus eutygrammus.* — *a)* Céphalopage dont l'un des sujets est très imparfait, mais à peu près complet *b)* Céphalopage dont l'un des sujets est réduit à la tête, au thorax et à un bras. *c)* Épicome.
3. *Cephalo-acephalus.* — Céphalopage dont l'un des sujets est acéphale.
4. *Cephalo janiceps ateleus.* — Janiceps dont une face et un tronc sont imparfaits.
5. *Cephalo diprosopus asimetrus.* — Monosomien dont l'une des têtes est imparfaite.
6. *Cephalomeles.* — Céphalomèle.
7. *Encephalo amorphus.* — Inclusion crânienne.
8. *Cephalo teratoïdes.* — Tumeur dermoïde crânienne.
9. *Cephalo cisti dermoïdes.* — Kyste dermoïde crânien.

Dans ce groupe on trouve donc associés : un cas de greffe du placenta sur le crâne d'un jumeau. — Une série de céphalopages plus ou moins réduits. — Un Janiceps imparfait — Des Iniodymes et Opodymes asymétriques. — L'inclusion crânienne — et enfin les tumeurs et kystes dermoïdes, qui ne sont pas d'origine duplicitaire.

Ceci suffit à montrer combien est artificiel ce procédé de classification.

En résumé, si nous avons trouvé dans la classification de

Taruffi, quelques parties excellentes, entre autres les séries de monstres doubles symétriques, nous reprochons à l'ensemble d'être peu naturel, d'amener des rapprochements ou des séparations contraires à la réalité des faits, et d'avoir des genres trop vastes, comprenant presque toujours plusieurs types bien différents. Enfin certaines formes d'origine duplicitaires sont placées dans les monstres simples, et inversement.

Classification de Fœrster. — Longtemps avant Taruffi et Davaine, Fœrster[1] avait donné une classification remarquable en certains points, mais qui est insuffisante en d'autres. En voici le tableau général :

<table>
<tr><td rowspan="3">I. Développement pathologique de l'aire germinative.</td><td>I. FORMATION PATHOLOGIQUE GEMELLAIRE DANS UN ŒUF.</td><td>a) Monstres acardiaques.
b) Monstres doubles.
c) Monstres triples.</td><td>complets ou incomp.</td></tr>
<tr><td>II. DÉVELOPPEMENT PATHOLOGIQUE EN GRANDEUR.</td><td colspan="2">a) Développement gigantesque.
b) Développement précoce.
c) Nanosomie.</td></tr>
<tr><td>III. DÉPLACEMENT PATHOLOGIQUE.</td><td colspan="2">Hétérotaxie.</td></tr>
<tr><td>II. Développement pathologique des extrémités.</td><td colspan="3">I. FORMATION SURNUMÉRAIRE AUX EXTRÉMITÉS.
II. DÉFAUTS ET ARRÊTS DES EXTRÉMITÉS.</td></tr>
</table>

III. — Développement pathologique DU CANAL MÉDULLAIRE.
IV. — — — DE LA FACE ET DU COU.
V. — — — DE LA PAROI THORACIQUE ET ABDOMINALE.

[1] Fœrster, Die Missbildungen des Menschen, 1861.

VI. — Développement pathologique DE LA PORTION ULTIME DE L'INTESTIN ET DE L'APPAREIL GÉNITO-URINAIRE.
VII. — — — DE L'INTESTIN ET DE SES GLANDES.
VIII. — — — DU SYSTÈME VASCULAIRE.

La base de cette classification est en somme la topographie de l'embryon. Le premier ordre comprend les malformations de l'aire germinative, c'est-à-dire de l'embryon encore dépourvu d'organes, et les ordres suivants ont trait aux diverses régions. Mais on saisit mal la relation qui existe entre le géantisme, le nanisme et l'état de l'aire germinative ; de même pour l'Hétérotaxie, qui dépend plutôt de l'état du cœur. Les monstres acardiaques sont placés à tort avec les monstres multiples.

Pour les ordres suivants, il ne nous semble pas que le système topographique soit le meilleur, car, dans une région, dans la face et le cou par exemple, on rencontre une multitude de malformations qui ont une origine, une évolution et des caractères des plus variables.

La classification des monstres doubles, examinée à part, présente une particularité importante. Les monstres doubles sont d'abord divisés en duplicité complète et incomplète ; puis chacune de ces classes est subdivisée en *Terata anakatadidyma*, *T. anadidyma* et *T. katadidyma*, suivant que le sujet est double aux deux extrémités, à l'extrémité postérieure ou à l'extrémité antérieure. Fœrster a aussi établi un parallélisme entre les monstres doubles symétriques et leurs formes asymétriques. Quant au mode de groupement des types dans ce cadre général, il suit de très près les tribus, les familles, et les genres d'I. G. Saint-Hilaire, à part quelques modifications assez heureuses.

Classification d'Ahlfeld. — Enfin Ahlfeld[1] a établi une classification qui présente des particularités intéressantes ; le plan général est le suivant :

[1] Die Missbildungen des Menschen, 1882.

I. — Division de l'embryon non différencié. FORMATION DOUBLE.
a) *Division totale de l'ébauche embryonnaire.*
b) *Division partielle de l'ébauche embryonnaire.*
II. — Division d'organes isolés. DUPLICATION.
III. — Division des lignes de suture extérieure.
IV. — Division des lignes de suture intérieure.

Nous ne discuterons pas la théorie de la division du germe et les conséquences qui en ont découlé pour la classification d'Ahlfeld. Nous ferons simplement remarquer qu'on voit mal en quoi un Thoracopage ou un Polygnathien est le produit d'une division totale, tandis qu'un Pygopage résulte d'une division partielle.

Quant aux divisions d'organes ou de lignes de suture, ce sont des groupes artificiels où l'on trouve côte à côte des malformations très différentes.

Mais le côté remarquable de cette classification est la sériation, dans les monstres doubles, des types symétriques et de leurs formes asymétriques et parasites.

En résumé, dans les diverses classifications que nous avons examinées, à côté de défauts très graves nous avons rencontré des parties excellentes, sinon parfaites. E. et Is. Geoffroy-Saint-Hilaire ont créé des genres, bien dénommés et bien caractérisés, et des familles la plupart homogènes et bien sériées. Ils ont, en outre, reconnu le groupe des monstres simples omphalosites, qui est tout à fait particulier.

Taruffi a encore mieux sérié les groupes des monstres doubles symétriques.

Gurlt, Ahlfeld, ont placé les formes doubles asymétriques à la suite de leurs types symétriques.

BASES GÉNÉRALES DE LA CLASSIFICATION

Lorsque nous avons commencé à chercher un procédé de classification pour nos matériaux, c'était dans un but tout personnel, et nous ne nous sommes nullement préoccupé des tentatives faites à l'étranger. Nous avons ainsi abouti à un plan général qui n'est pas un perfectionnement de telle ou telle classification, mais qui, cependant, par la force même des choses, présente des points communs avec les œuvres de plusieurs auteurs, principalement ceux que nous venons de citer.

Mais dans son ensemble notre classification diffère beaucoup de toutes celles qui ont été publiées; et lorsque nous nous sommes rencontré avec un autre auteur, ce n'a jamais été que d'une façon partielle.

Seule, l'œuvre d'Is. Geoffroy-Saint-Hilaire nous a fourni un point de départ très important, la détermination des genres, et une partie de nos séries des monstres simples et des monstres doubles symétriques.

Nous sommes encore redevable aux travaux de M. C. Dareste de documents précieux sur l'origine, le mode de formation des monstruosités, et nous les avons pris pour base de la classification des monstres doubles.

En résumé, le résultat auquel nous sommes arrivé procède des travaux de Geoffroy-Saint-Hilaire, de M. C. Dareste, et de la comparaison attentive des faits, effectuée d'après les méthodes de l'anatomie comparée. Persuadé que les formes anormales, encore plus que les espèces zoologiques, sont reliées les unes des autres par des transitions insensibles, nous nous sommes efforcé de constituer des séries partant de l'état normal pour aboutir aux types extrêmes de malformation. Ceci nous a amené à reconnaître que le groupement linéaire est insuffisant à représenter les affinités de formes anormales, et nous sommes arrivé à des sortes d'arbres généalogiques, divisés par le procédé dichotome ; le tronc, unique ou bifur-

qué, représente une ou plusieurs séries parallèles aboutissant au maximum de la malformation, et les rameaux sont les déviations secondaires qui modifient tel ou tel type de la série.

Cette méthode est surtout applicable aux monstruosités doubles. Pour les sujets unitaires, on ne trouve le plus souvent que des séries linéaires, et encore un très grand nombre d'anomalies sont isolées, sans lien morphologique. Leur classement rationnel a nécessité une méthode, identique dans l'essence, mais un peu différente dans l'application.

Nous reviendrons sur ces particularités en exposant la classification elle-même.

L'observation directe a montré qu'il y a des êtres comprenant un nombre d'organes supérieur au nombre normal, pourvus d'organes supplémentaires. On a longuement discuté sur l'origine de ces sujets : pour les uns, ils sont formés par la division d'un germe essentiellement simple *(théorie unitaire)*; pour les autres, ils résultent de la fusion plus ou moins précoce de deux germes développés dans le même ovule *(théorie duplicitaire)*. C'est cette dernière théorie qui possède le plus de preuves matérielles, et nous nous y sommes rallié.

Parmi les êtres partiellement doubles, il en est, comme les *Mélo-méliens,* au sujet desquels on n'est point d'accord : pour les uns, c'est le résultat de la fusion de deux embryons, ils représentent deux individus; pour les autres, ils ont été produits par division d'un organe ou d'une région. Ce n'est pas ici le lieu de donner les moyens de reconnaître l'origine d'organes surnuméraires; chaque forme anormale de ce genre doit être l'objet d'une étude isolée. Nous pouvons cependant dire ici que, toutes les fois que nous rencontrons un sujet présentant des organes doubles, et que par sa structure il continue une série de monstres dont la duplicité est manifeste, nous croyons pouvoir, en toute certitude, le classer dans les monstres doubles : ainsi la duplicité de l'appareil bucco-nasal est pour nous une monstruosité double. Outre les monstres formés de deux individus plus ou moins complets, on a rencontré

parfois des sujets triples, et même quadruples, qu'il suffit de signaler, car ils sont trop peu connus pour qu'on puisse même ébaucher leur classification.

Les premières sections de notre classification sont basées sur ce qui vient d'être dit, et sont représentées dans le tableau ci-dessous :

Sujets anormaux provenant d'un ovule à noyau.	*multiple* . .	*M. triples* ou *quadruples.*	
	double. . .	*M. double.*	
		Jumeaux vitellins.	bien ou mal conformés.
	simple . . .	*M. unitaire* ou *individu anormal.*	

Nous remarquerons dès maintenant que, bien que nous indiquions dans les formations doubles les jumeaux vitellins mal conformés, c'est-à-dire les monstres Acardiaques, nous réservons la description de ces derniers pour les monstruosités unitaires, car la Paracéphalie, l'Acéphalie, l'Anidie, peuvent apparaître aussi bien sur les embryons isolés que sur des jumeaux (voir page 22).

Classification des êtres anormaux unitaires. — Les anomalies que présentent les sujets simples offrent des caractères de gravité anatomique, physiologique, et même esthétique très variables, et qui ne sont en rien concomittants. Telle anomalie, très importante au point de vue anatomique, l'inversion générale des viscères par exemple, n'a aucune conséquence physiologique, et ne modifie pas l'apparence du sujet. D'autres malformations, peu importantes en elles-mêmes, troublent gravement les fonctions, ou peuvent amener des accidents redoutables : telles sont la perforation du trou de Botal, le *Spina bifida*. Il en est enfin, qui défigurent complètement un sujet, et n'ont cependant que de faibles inconvénients (fissure génienne).

En outre, entre l'état normal et la forme la plus grave de chaque type de malformation, il y a tous les degrés intermédiaires.

Il s'ensuit qu'on ne peut, dans les malformations des êtres uniques, établir des divisions basées sur la gravité physiologique, anatomique ou esthétique. Aussi avons-nous abandonné pour les sujets unitaires la distinction en anomalies simples et anomalies complexes.

Ceci nous a amené à renoncer aux ordres et aux tribus de Is. Geoffroy-Saint-Hilaire, pour étudier les malformations appareil par appareil. Les familles de monstres sont ainsi décrites à la suite des anomalies moins importantes qui en sont les premiers degrés. Par exemple, le squelette sera étudié avec toutes ses malformations, graves ou non, et nous placerons dans un même groupe les anomalies de même nature, quelle que soit leur importance : l'absence de la troisième phalange constituera le premier terme d'une série qui se terminera à la disparition du membre entier.

Les premières sections que nous avons établies correspondent donc aux appareils reconnus en anatomie descriptive et en embryogénie.

Il a été ensuite nécessaire de chercher un plan uniforme pour l'étude de chacun de ces systèmes. Nous nous sommes appuyé sur les faits suivants. Un organe quelconque a pour point de départ un amas cellulaire qui se différencie, s'accroît, évolue comme structure et comme conformation, et acquiert peu à peu sa disposition ultime. Cet ensemble de phénomènes constitue le développement. Qu'un agent perturbateur intervienne, modifie, gêne ou arrête le développement dans son ensemble ou dans quelqu'un de ses détails, il en résultera un trouble dans la formation, l'évolution ou l'accroissement.

Il peut ainsi arriver qu'il y ait :

1° *Défaut ou excès de formation;*

2° *Défaut ou excès d'accroissement ;*

3° *Défaut ou excès d'évolution.*

La cause perturbatrice peut être assez intense pour imprimer au développement une direction nouvelle, aboutissant à une structure différant, et des stades embryonnaires, et de l'état normal. Dans ce cas le développement est vicié ; il en résulte :

4° *Un vice de conformation* au sens absolu du mot, et qui peut avoir pour point de départ la formation ou l'évolution.

Enfin ce sont quelquefois des agents pathologiques qui interviennent et produisent des maladies, des lésions, qui ne sont plus du ressort de la Tératologie, mais dont il faut parfois s'occuper à cause des relations qui existent entre elles et les véritables anomalies ; d'où un dernier groupe :

5° *Lésions et maladies.*

Nous reconnaissons donc dans chaque appareil les malformations suivantes :

ANOMALIES DE CROISSANCE	excès. défaut.
ANOMALIES DE FORMATION	défaut. excès. vice.
ANOMALIES D'ÉVOLUTION.	défaut. excès. vice.
LÉSIONS ET MALADIES.	

Il n'est pas toujours possible de suivre cet ordre dans toute sa rigueur, soit parce que l'origine de l'anomalie est douteuse, soit parce que deux processus différents aboutissent à un même résultat. Il arrive, par exemple, que la disparition d'un organe est due soit à ce qu'il ne s'est jamais formé, soit à ce que son ébauche s'est arrêtée de très bonne heure dans son accroissement, ou même dans son évolution histologique. On peut souvent, mais non toujours, reconnaître le processus de la disparition en se basant sur les caractères présentés par les organes voisins. Ces infractions ne portent d'ailleurs que sur des détails sans importance, et sont assez rares.

Comme exemple de la façon dont les anomalies se répartissent dans le cadre que nous venons d'indiquer, nous prierons le lecteur de se reporter au tableau des malformations du squelette, des membres (IX, A, page 40).

Nous avons choisi ce tableau comme exemple, car c'est peut-être

celui qui montre le mieux, et l'esprit de cette classification, et les difficultés qu'elle peut présenter. Ainsi la réduction ou disparition d'os se trouve répétée en trois endroits sous les noms de *Microstéie*, *Ectrostéie*, *Disparition d'os rudimentaires*. Ce n'est pas une exagération : on ne peut confondre l'atrophie de la portion moyenne du radius *(Microstéie)*, avec l'absence totale de cet os et du pouce qui lui fait suite *(Ectrostéie)*. Dans le premier cas le radius s'est formé, mais sa partie diaphysaire ne s'est pas développée; dans le second, le radius n'a jamais apparu, et son absence a déterminé la non-formation des os du carpe et du doigt qui le prolongent. Ces deux procédés de disparition doivent être encore distingués d'un troisième, dans lequel l'organisme accomplit brusquement une évolution qu'il subit peu à peu depuis les périodes géologiques : c'est ce qui arrive lorsque le cheval perd ses deux métacarpiens latéraux, rudiments des doigts II et IV que présentaient ses ancêtres. La disparition des métacarpiens II et IV chez le cheval est un excès d'évolution, mais la même anomalie chez l'homme serait un défaut de formation. On peut reprocher à cette façon de comprendre la classification de séparer des anomalies semblables, mais on voit facilement que cette identité n'est qu'apparente, et que, suivant le cas, l'anomalie a une signification bien différente.

C'est également cette raison qui nous a fait séparer la *Phocomélie* et l'*Ectromélie*, réunies dans la même famille par Is. Geoffroy-Saint-Hilaire. Chez les Phocomèles, le squelette du membre s'est constitué à l'état d'ébauche, puis la partie distale s'est seule développée : les rayons proximaux ont avorté, mais on en trouve presque toujours des traces. Au contraire, chez les Ectromèles, le rudiment du membre s'est arrêté brusquement dans son allongement, et la formation de la partie périphérique n'a pas eu lieu.

Ceci suffit à faire comprendre de quelle façon nous avons interprêté les malformations. L'examen des séries qui existent dans le tableau montrera comment nous avons réuni les anomalies de même ordre.

La série *Brachydactylie-Ectromélie* comprend tous les états de non-formation de l'extrémité distale des membres, depuis l'absence d'une phalange jusqu'au défaut du membre entier.

La série *Sauromélie-Sirénomélie* est constituée par les malformations des membres pelviens, qui commencent par le renversement de ces rayons de dedans en dehors, — qui se continue par la soudure, la fusion des jambes, — et se termine par leur atrophie.

La série *Schistomélie-Triomélie* renferme la division de l'extrémité libre du membre, le doublement de celui-ci, et même sa triplication.

Nous pensons avoir ainsi montré quel est l'esprit qui a présidé à l'établissement de la classification des anomalies de chaque appareil. Reste à indiquer comment nous plaçons ceux-ci. L'ordre suivant nous a paru le meilleur :

— Anomalies de l'être entier.
— — de l'appareil cutané.
{ — de l'appareil respiratoire.
{ — de l'appareil digestif.
{ — de l'appareil urinaire.
{ — de l'appareil génital.
— de l'appareil circulatoire.
{ — de l'appareil musculaire.
{ — de l'appareil squelettique.
{ — de l'appareil nerveux.
{ — de l'appareil des sens.

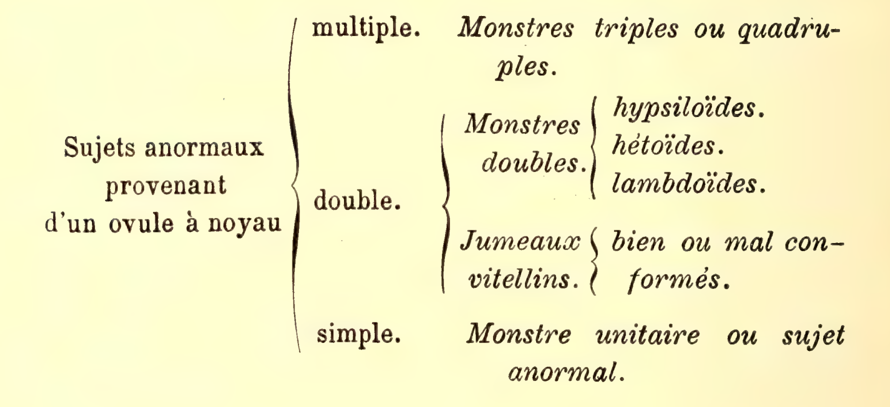
Nous avons ainsi rapproché les appareils d'après les affinités qu'ils présentent à la fois comme origine embryonnaire, et comme types d'anomalies.

Ainsi les organes respiratoires se développent en commun avec la fosse bucco-pharyngienne et l'œsophage, et on trouve plusieurs anomalies frappant à la fois les deux appareils. De même pour la terminaison de l'intestin et l'appareil urinaire, pour les organes

génitaux et urinaires, pour le squelette et les centres nerveux, pour ceux-ci et les organes des sens.

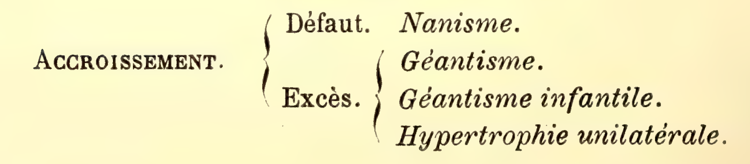
A la suite des appareils, nous avons placé les monstres parasitaires *(omphalosites)*, et cela pour les raisons qui ont été exposées plus haut. Chez ces sujets, on ne peut distinguer les anomalies de la formation, de l'accroissement, de l'évolution ; tout est confondu : c'est un développement vicieux et insuffisant.

CLASSIFICATION GÉNÉRALE



CLASSIFICATION DES ÊTRES ANORMAUX UNITAIRES

I. Anomalies de l'être entier.



II. Anomalies de l'appareil cutané.

A. — PEAU ET MUQUEUSES.

EVOLUTION.	Défaut.	*Albinisme.*
	Excès.	*Mélanisme.*
		Nævi pigmentaires.
	Vice.	*Nævi hypertrophiques.*
		Nævi vasculaires.
		Ichtyose congénitale.
		Cornes et poils hétérotopiques.

B. — PHANÈRES.

Poils et cornes.

ACCROISSEMENT. —	Excès.	*Longueur exagérée.*
FORMATION.	Vice.	*Poils et cornes hétérotopiques.*
	Défaut.	*Atrichosis, absence des cornes.*
	Excès.	*Cornes suppl., Hypertrichosis vrai.*
ÉVOLUTION. —	Défaut.	*Hypertrichosis fœtal.*

Dents.

FORMATION.	Vice.	*Dents hétérotopiques.*
		Vices divers.
	Défaut.	*Absence de dents.*
	Excès.	*Dents surnuméraires.*
ÉVOLUTION.	Défaut.	*Dents ataviques*
		Persistance des dents de lait.
	Excès.	*Apparition précoce des dents.*
		Disparition des dents rudimentaires.

III. Anomalies de l'appareil respiratoire.

FORMATION et ACCROISSEMENT.	Défaut.	*Absence de l'épiglotte, de la trachée, du poumon.*
		Imperforation de la trachée, des bronches.
		Etat rudimentaire du poumon.
	Vice.	*Dédoublement de la trachée.*
		Lobulation an. du poumon.

Évolution. —	Arrêt.	*Fentes et fistules branchiales.*
		Fusion de la trachée et de l'œsophage.
		Persistance du thymus.

IV. Anomalies de l'appareil digestif.

Formation et Accroissement.	Défaut.	*Absence de la langue, de l'œsophage et de la trachée.*
		Atrésie ou interruption du tube digestif.
	Vice.	*Dédoublement du tube digestif.*
Evolution.	Arrêt.	*Confusion de la trachée et de l'œsophage.*
		Appendice iléal.
		Absence d'orifices pelviens.
		Cloaque.
		Estomac vertical.
		Défaut de torsion de l'intestin.
	Vice.	*Hétérotaxie.*
		Ectopies.
		Anus contre nature.
		Embouchures an. du rectum.
		Absence de l'anus.
		Prolapsus de la langue par la première fente branchiale.
		Conformation vic. de la rate et du foie.

V. Anomalies de l'appareil urinaire.

Accroissement. —	Défaut.	*Etat rud. du rein.*
		Atrésie, interruption de l'uretère.
		Atrésie de la vessie.
Formation.	Défaut.	*Absence du rein.*
	Excès.	*Reins supplémentaires.*
		Uretères multiples.

Évolution.	Défaut.	*Lobulation, division du rein.*
		Cloisonnement, division de la vessie.
		Persistance de l'ouraque.
		Embouchure vaginale, urétrale des uretères.
	Vice.	*Embouchure anale des uretères.*
		Soudure des reins.
		Ectopie des reins.
		Exstrophie de la vessie.

VI. Anomalies de l'appareil génital.

A. — Malformations générales.

Formation. —	Défaut.	*Absence.*
Accroissement et Évolution.	Excès.	*Puberté précoce.*
	Défaut.	*Etat infantile.*
		Etat rudimentaire.

B. — Glandes génitales.

Formation.	Défaut.	*Absence.*
	Excès.	*Dédoublement.*
	Vice.	*Soudure.*
Évolution.	Arrêt.	*Ectopie abd. des testicules.*
	Excès.	*Ectopie ing. des ovaires.*

C. — Voies génitales.

Accroissement. —	Défaut.	*Etat infantile, atrésie.*
Formation.	Défaut.	*Absence.*
	Excès.	*Dédoublement des trompes.*
	Vice.	*Ectopies.*
		Embouchures anormales.
Évolution.	Défaut.	*Persistance des canaux de l'autre sexe.*
		Division de l'utérus et du vagin.
	Excès.	*Fusion des cornes utérines.*

D. — Organes externes.

Accroissement.	Excès.		*Hypertrophie.*
	Défaut.		*Etat infantile, atrophie.*
Formation.	Défaut.		*Absence de tout ou partie.*
	Vice.		*Torsion du pénis.*
			Soudure du pénis.
			Ectopies.
			Epispadias.
Évolution.	Défaut.		*Hypospadias.*
			Fissure scrotale, périnéale.
			Pénischisis.
			Os pénien.
			Cloaque.
	Excès.		*Soudure des nymphes.*
			Soudure des grandes lèvres.

E. — Mamelles.

Accroissement.	Défaut.	*Etat infantile.*
	Excès.	*Hypertrophie.*
Formation.	Défaut.	*Absence.*
	Excès.	*Mamelons et mamelles surnuméraires.*
	Vice.	*Mamelles erratiques.*
Évolution. —	Défaut.	*Mamelles ataviques.*

F. — Hermaphrodisme.

a) **Appareil génital externe.**

Évolution.	Défaut.	*Pseudohermaphrodisme externe, masculin.*
	Excès.	*Pseudohermaphrodisme externe, féminin.*

b) **Voies génitales.**

ÉVOLUTION.	Défaut.	*Pseudoherm. profond masculin.*
		Pseudoherm. profond féminin.
	Vice.	*Pseudoherm. discordant ♂ ou ♀.*

c) **Glandes sexuelles.**

ÉVOLUTION.	Mixte.	*Hermaphrodisme alterne.*
ÉVOLUTION et FORMATION.	Doubles	*Hermaphrodisme unilatéral.*
		Hermaphrodisme bilatéral.

VII. Anomalies de l'appareil circulatoire.

A. — CŒUR.

ACCROISSEMENT. —	Défaut.	*Etat rudimentaire.*
FORMATION. —	Vice.	*Déplacement des orifices vasculaires.*
		Inversion du cœur.
		Ectopies du cœur.
ÉVOLUTION.	Défaut.	*Duplicité du cœur.*
		Absence des cloisons.
		Perforation des cloisons.

B. — VAISSEAUX.

ACCROISSEMENT.	Défaut.	*Etat rudimentaire.*
FORMATION.	Défaut.	*Absence.*
	Vice.	*Déplacements.*
ÉVOLUTION.	Défaut.	*Persistance du bulbe aortique.*
		Duplicité, cloison de l'aorte.
		Persistance du c. artériel.
		Duplicité des v. caves.
		Persistance du c. veineux.
	Vice.	*Conf. vicieuse des arcs aortiques.*
		Conf. vicieuse des v. cardinales.

VIII. Anomalies de l'appareil musculaire.

ACCROISSEMENT.	Excès.	
	Défaut.	
FORMATION.	Défaut.	
	Vice.	
ÉVOLUTION.	Défaut.	*Persistance de conformation ancestrale.*
	Excès.	*Disparition de muscles rudimentaires.*

IX. Anomalies du squelette.

A. — MEMBRES.

ACCROISSEMENT.	Excès.	*Macrodactylie, Macromélie.*
	Défaut.	*Microdactylie Micromélie.*
		Microstéie[1], *Phocomélie.*
FORMATION.	Défaut.	*Ectrostéie.*
		α. — *Brachydactylie, Ectrodactylie. Adactylie, Hémimélie, Ectromélie.*
	Vice.	β. — *Sauromélie*[2], *Symélie, Uromélie Sirénomélie.*
		γ. — *Schistomélie, Mélomélie, Triomélie*[3].
	Excès.	*Polydactylie hétérogénique*[4].
ÉVOLUTION.	Défaut.	*Schistodactylie*[5].
		Polydactylie atavique[6].
		Développement d'os rudimentaire.
		Palmidactylie, Syndactylie.
	Excès.	*Disparition d'os rudimentaires.*

[1] Atrophie d'un os.

[2] Vrolick, *Tabulæ ad illust. Embryogenesim*, 1854, pl. 71.

[3] L. Blanc, Sur les Monstres mélomèles (*Ann. Soc. Linn. Lyon*, 1891).

[4 5 6] L. Blanc, Étude sur la Polydactylie (*Ann. Soc. Linn., Lyon*, 1893).

LÉSIONS.		*Torsions, Fractures congénitales.* *Luxations, Pieds et mains bots.* *Amputations congénitales.*

B. — TÊTE.

ACCROISSEMENT.	Défaut.	*Brachygnathie, Mopsie.*
	Excès.	*Microcéphalie.* *Hypertrophie*[1] *unilatérale.*
FORMATION.	Défaut.	*Absence de parties.*
	Excès.	*Cornes supplémentaires.*
EVOLUTION.	Défaut.	*Absence de la mandibule, de la voûte crânienne.* *Fissures de la face.* *Conformations vicieuses.*
	Vice.	*Microcéphalie.*
LÉSIONS.		*Torsions.* *Destructions partielles.*

C. TRONC.

FORMATION. —	Défaut.	*Absence de tout ou partie du rachis des os, du sternum.*
ÉVOLUTION.	Excès.	*Absence du coccyx* (homme). *Diminution du nombre des vertèbres présacrées.*
	Défaut.	*Augmentation du nombre des vertèbres présacrées.* *Côtes cervicales, lombaires.* *Développement du coccyx* (homme). *Fissure rachidienne, sternale.* *Arrêts du développement de la somopleure.* *α. — Omphalocèle, Aspalosome. Agénosome, Cyllosome, Schistosome, Pleurosome, Célosome.*

[1] Devouges, *B. Soc. Anat., Paris*, 1856.

Evolution.	Vice.	*Torsions du rachis.* *β. — Streptosome*[1], *Dracontosome*[2]. *Sigmosome*[3], *Chélonosome*[4], *Strophosome*[5].
Lésions.		*Soudures, fractures, amputations.*

X. Anomalies du système nerveux.

Accroissement.	Excès.	*Macrencéphalie.*
	Défaut.	*Micrencéphalie vraie.*
Formation.	Défaut.	*Agénésie partielle.*
	Excès.	*Duplicité partielle.*
Évolution.	Défaut.	*Micrencéphalie ou microcéphalie.* *Arrêts divers.* *Amyélie.*
	Excès.	*Excès divers.*
	Vice.	*Hydrorachis, Spina bifida.* *α. — Encéphalocèle, Proencéphalie, Podencéphalie, Hyperencéphalie, Notencéphalie, Iniencéphalie, Exencéphalie.* *β. — Schistognathie, Schistoprosopie, Schistocéphalie*[6]. *γ. — Nosencéphalie, Thlipsencéphalie, Pseudencéphalie.* *δ. — Dérencéphalie, Anencéphalie.*
Lésions et maladies.		*Hydrocéphalie.*

1 Joly, *Ann. Sciences Nat.*, Zoologie, 1845.

2 Joly, C. R. Ac. Science, 1848.

3 Guérin, Maladies congénitales des enfants. — Giraldès, 1843, *B. Soc. Anat.*

4 Blanc, *Ann. Soc. Linn.*, *Lyon*, 1892.

5 Chélonosome dont les deux extrémités du rachis sont rabattues sur le dos.

6 Famille encore non décrite. Quelques cas sont figurés dans Otto, et dans Gurlt, Die Missbildungen der Thiere, 1877, fig.

XI. Anomalies des organes des sens

A. — Olfaction.

Accroissement.	Excès.	*Hypertrophie.*	de tout ou partie.
	Défaut.	*Atrésie.*	
Formation.	Défaut.	*Absence de tout ou partie.*	
Evolution.	Arrêt.	*Fissure du nez.*	
	Vice.	*Nez proboscidien.*	

B. — Audition.

Accroissement.	Excès.	*Hypertrophie*	de tout ou partie.
	Défaut.	*Atrophie*	
Formation.	Défaut.	*Absence de tout ou partie.*	
	Excès.	*Pavillons surnuméraires.*	
Évolution.	Défaut.	*Formes ataviques.*	
	Vice.	*Formes vicieuses.*	

C. — Gustation.

Accroissement.	Excès.	*Macroglossie.*
Formation.	Défaut.	*Aglossie.*
Évolution.	Arrêt.	*Division de la langue.*
	Vice.	*Langue trifide.*
		Conformation vicieuse.

D. — Vision.

Accroissement.	Défaut.	*Microblépharon, Microphtalmie.*
Formation.	Défaut.	*Ablépharon, Aniridie, etc. Anophtalmie.*
Évolution.	Défaut.	*Ectrophtalmie.*
		Colobomas oculaires.
		Sinizésis
	Vice.	*Coloboma alpébral.*
		Symblépharon, Ankyloblépharon, Cryptophtalmie.

Epicanthus.
Dermoïdes de la cornée.
Polycorie, Coreclopie.

E. — Malformations communes.

Formation.	Défaut.		*Absence des appareils des sens.*
	Vice.	α.	— *Ethmocéphalie, Cébocéphalie, Rhinocéphalie, Cyclocéphalie, Ophtalmocéphalie.*
		β.	— *Cyclotien*[1].
		γ.	— *Agéniocéphalie, Sphénocéphalie, Agnathocéphalie, Strophocéphalie, Edocéphalie, Opocéphalie, Sphérocéphalie, Triocéphalie*[2].

XII. Monstres parasitaires, ou omphalosites

Développement.	Vice.	α.	— *Paracéphale, Omacéphalie, Hémiacéphale, Pseudacéphalie.*
		β.	— *Acéphale, Peracéphale, Mylacéphale.*
		γ.	— *Céphalide*[3], *Hétéroïde*[4].
		δ.	— *Anide.*
		ε.	— *Zoomyle.*

[1] [2] L. Blanc, Sur les Monstres Otocéphaliens et Cyclotiens (*J. de l'Anatomie et de la Physiologie*, 1894).

[3] Müller, 1833, *Medicinische Zeitung.*

[4] Pictet, 1851, M. Soc. de Physique et d'Hist. Nat. de Genève.

(A suivre.)

DESCRIPTION

DES

MOLLUSQUES QUATERNAIRES NOUVEAUX

RECUEILLIS AUX ENVIRONS DE CRÉMIEU (ISÈRE)

PAR M. LE Dr JAQUEMET

PAR

ARNOULD LOCARD

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon dans sa séance du 11 juin 1894.

Nous devons aux persévérantes recherches de M. le Dr Jacquemet la connaissance d'une intéressante faunule malacologique, découverte par lui dans les tufs quaternaires des environs de Crémieu dans le département de l'Isère. Dans cette faunule que M. le Dr Jacquemet a bien voulu nous communiquer en vue de la détermination spécifique des éléments qui la composent, nous avons reconnu la présence d'un certain nombre de formes absolument nouvelles, les unes constituant des espèces bien définies, les autres présentant quelques variations importantes par rapport à la faune actuellement vivante dans la même région ou dans les régions avoisinantes. Laissant à M. Jacquemet le soin de décrire au point de vue stratigraphique et pétrographique la formation qui les renferme, nous nous bornerons à donner ici la description et la figuration de ces formes inédites.

SUCCINEA JACQUEMETI, Locard.

Description. — Coquille de très petite taille, d'un galbe étroitement allongé; spire haute, effilée surtout au sommet, composée de quatre tours très tordus et à croissance très rapide, le dernier à profil bien convexe-arrondi, égale, à sa naissance, à près des sept neuvièmes de la hauteur totale; sommet petit, mamelonné-punctiforme; suture très oblique, très accusée, mais étroite; ouverture ovalaire, faiblement rétrécie en haut et en bas, bien arrondie au bord externe, égale en hauteur, à un peu plus de la moitié de la hauteur totale; columelle courte, faiblement épaissie, légèrement arquée, n'atteignant pas la base; test assez solide, un peu épais, orné de stries longitudinales inégales et assez grossières.




Fig. 1-2.

Dimensions. — Hauteur totale, 9 millimètres; diamètre maximum, 4 1/2 millimètres; hauteur de l'ouverture 4 3/4 millimètres.

Rapports et différences. — Cette jolie petite espèce, que nous sommes heureux de dédier à M. le Dr Jacquemet, appartient par sa taille comme par son galbe au groupe du *Succinea oblonga* Drap. [1] de la faune actuelle, mais elle en diffère par de nombreux caractères : par sa taille toujours plus grande; par son galbe moins étroitement effilé dans son ensemble; par sa spire plus courte, plus tordue; par ses tours à profil plus convexe; par sa suture plus profonde et plus accusée; par son dernier tour plus large, avec un profil plus convexe-arrondi; par son ouverture plus grande et moins étroitement ovalaire, etc.

On peut également rapprocher notre *Succinea Jacquemeti* du

[1] *Succinea oblonga*, Draparnaud, 1801. *Tabl. moll.*, p. 56. — 1805. *Hist. moll.*, p. 59, pl. III, fig. 24-25. — Locard, 1894. *Coq. terr. de France*, p. 34, fig. 31.

S. Ragnebertensis Loc. [1] ses dépôts quaternaires des environs de Lyon et du *S. Joinvillensis* Brgt. [2], des mêmes formations des environs de Paris, de la Haute-Garonne et de la vallée du Rhin; mais il nous suffira de rappeler que ces deux dernières formes, dont la taille est sensiblement la même que celle du *S. Jacquemeti*, ont toutes deux un galbe encore plus étroitement élancé, une spire encore plus acuminée que le *S. oblonga*.

Habitat. — Assez commun; Reponoud près Optevoz, La Gagne près Trept, La Fusa près Crémieu.

HYALINIA STRAMICENSIS, Locard.

Description. — Coquille de petite taille, d'un galbe très comprimé dans son ensemble, très légèrement convexe-tectiforme en dessus, faiblement convexe en dessous; spire très peu haute, à peine saillante en dessus du plan supérieur du dernier tour, composé de cinq à cinq et demi tours un peu convexes en dessous, à croissance d'abord un peu lente et régulière, le dernier très peu haut, faiblement convexe en dessus, à profil latéral étroitement arrondi à sa naissance et un peu plus renflé à l'extrémité, plus convexe dessous que dessus, s'élargissant assez rapidement en diamètre à partir du dernier quart de sa longueur; suture bien marquée, assez profonde; sommet extrêmement obtus; ombilic assez grand, un peu évasé, égale en diamètre au sixième du diamètre maximum; ouverture bien oblique, transversalement ovalaire, très faiblement échancrée



Fig. 3-5.

[1] *Succinea oblonga, var. Ragnebertensis*, Locard, 1879. *Descr. faune malac. terr. quatern. env. de Lyon*, p. 9, fig. 8-10.

[2] *Succinea Joinvillensis*, Bourguignat, 1870. *Cat. moll. env. Paris à l'ép. quatern.*, p. 4, pl. III, fig. 5-6. — Locard, 1879. *Descr. faune malac. terr. quatern. env. de Lyon*, p. 13, fig. 11-13.

par l'avant dernier tour, avec son grand axe un peu déclive; péristome simple, à bords un peu convergents; bord supérieur court, faiblement arqué, légèrement projeté en avant; bord columellaire un peu étroitemement arrondi; bord externe presque régulièrement cintré; test assez solide, peu épais, orné en dessus de stries transverses fines, serrées, un peu irrégulières, bien accusées vers la suture, atténuées à la périphérie, obsolètes en dessous.

Dimensions. — Hauteur totale 2 3/4 millimètres ; diamètre maximum, 6 millimètres; diamètre minimum, 5 millimètres.

Rapports et différences. — Cette Hyalinie nous paraît intermédiaire entre le *Hyalina Maceana*, de Bourguignat [1] et le *H. Navarrica* du même auteur [2], formes faisant partie de la faune française actuelle. Comparée au *H. Maceana*, dont elle rappelle le galbe si comprimé, notre nouvelle espèce s'en distinguera : à sa taille beaucoup plus petite; à ses tours de spire moins nombreux; à son dessus un peu plus convexe-tectiforme; à son dernier tour dont la dilatation latérale à l'extrémité rappelle celle du *H. nitens* Gmel. [3]; à son ombilic notablement plus grand et plus évasé, etc.

Rapprochée du *H. Navarrica*, dont quelques échantillons ont parfois la même taille, le *H. Stramicensis* s'en distinguera : à son galbe bien plus comprimé dans son ensemble; à sa partie supérieure plus plane; à son dernier tour bien moins haut et notablement plus dilaté à son extrémité; à son ouverture plus ovalaire-transverse; à son péristome avec les bords supérieur et inférieur plus inégalement arqués, etc.

Habitat. — Rare; Reponoud près Optevoz.

[1] *Zonites Maceanus*, Bourguignat, 1870. *Descript. esp. nouv. de moll. terr. Alpes-Maritimes*, in Mém. Soc. Cannes, p. 48. — *Hyalinia Maceana*, Locard, 1882. *Prodrome*, p. 43. — 1894. *Coq. terr. de France*, p. 49.

[2] *Zonites Navarricus*, Bourguignat, 1870. *Moll. litig*, p. 12, pl. III, fig. 10-12. — *Hyalinia Navarrica*, Westerlund, 1877. *Fauna Prodrom.*, p. 23. — Locard, 1894. *Coq. terr. de France*, p. 50, fig. 56-57.

HELIX STRIGELLINA, Locard.

Description. — Coquille de taille moyenne, d'un galbe subglobuleux, bien déprimé dans son ensemble; spire peu haute, légèrement conoïde, composée de six tours assez convexes, à croissance lente, régulière, progressive, le dernier à profil régulièrement arrondi, aussi convexe dessus que dessous, s'élargissant légèrement en diamètre tout à fait à l'extrémité, et fortement déclive dans cette même région ; suture bien marquée, sommet obtus, lisse, légèrement saillant; ombilic très ouvert, s'évasant en entonnoir de manière à laisser voir facilement l'intérieur des tours jusqu'au sommet, égale à sa naissance à près du cinquième du diamètre maximum; ouverture très oblique, presque régulièrement arrondie, ou à peine plus large que haute, faiblement échancré par l'avant-dernier tour; péristome accompagné à l'intérieur d'un fort bourrelet plus épais en haut qu'en bas ; bord supérieur court et très arqué ; bord externe bien arrondi et légèrement évasé ; bord columellaire très convergent, patulescent à la base, masquant un peu la naissance de l'ombilic; test assez solide, un peu épaissi, orné de stries longitudinales flexueuses, fines, bien accusées, rapprochées et assez irrégulières.

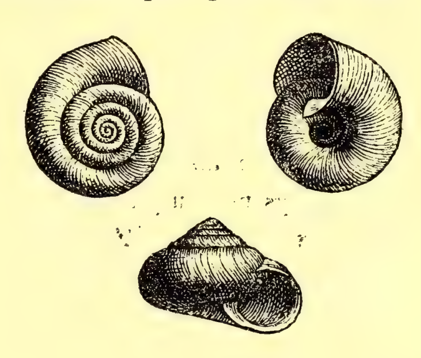


Fig. 6-8.

Dimensions. — Hauteur totale, 12 millimètres; diamètre maximum, 19 millimètres ; diamètre minimum, 16 millimètres.

Rapports et différences. — C'est à bien juste titre que le regretté Bourguignat a démembré et séparé du véritable *Helix*

strigella tel que l'a compris Draparnaud[1], créateur de l'espèce, plusieurs formes affines mais certainement distinctes comme taille, comme galbe, et dont l'ombilic a une allure toute différente. La forme que nous venons de décrire ne peut se rapporter à aucune de ces différentes espèces, ni même à leurs nombreuses variétés. Elle participe cependant à la fois de l'*H. strigella* et de l'*H. Vellavorum*[2].

Comparé à l'*H. strigella*, l'*H. strigellina* s'en distinguera : à sa taille bien plus grande, les plus grands *H strigella* dépassant rarement 16 à 17 millimètres de diamètre; à son galbe moins globuleux, plus surbaissé ; à ses tours de spire plus nombreux et en même temps un peu plus convexes ; à son dernier tour à profil plus régulièrement et plus étroitement arrondi, aussi convexe en dessus qu'en dessous, plus dilaté en diamètre vers l'extrémité ; à son ombilic encore plus ouvert, laissant mieux voir l'avant-dernier tour et même les tours précédents ; à son test orné de stries plus profondément burinées, plus accusées, etc.

Rapprochée de l'*H. Vellavorum*, nous distinguerons notre nouvelle espèce : à son galbe plus déprimé ; à sa spire moins haute ; à ses tours moins nombreux et moins convexes ; à son dernier tour plus régulièrement arrondi et moins renflé autour de l'ombilic, plus déclive à l'extrémité ; à son ombilic notablement plus grand et plus évasé ; à son péristome plus patulescent dans le bas, plus renversé sur l'ombilic, etc.

Habitat. — Rare ; vallée d'Amby entre Hières et Optevoz.

HELIX STRIGELLA, Draparnaud, *var. globulosa*.

Description. — Comme l'a fait observer Bourguignat[3], la plupart des auteurs français ou même étrangers ont confondu sous le

[1] *Helix strigella*, Draparnaud, 1801. *Tabl. moll.*, p. 81. — 1805. *Hist. moll.*, p. 84, pl. VII, fig. 1-2. — Locard, 1894. *Coq. terr. de France*, p. 91, fig. 96-97.

[2] *Helix Vellavorum*, Bourguiguat, *in* Locard, 1882. *Prodrome*, p. 62 et 309 (*sub nomine Separica*). — Locard, 1894. *Coq. terr. de France*, p. 92.

[3] Bourguignat, *in* Locard, 1882. *Prodrome*, p. 308.

nom d'*Helix strigella* plusieurs formes parfaitement distinctes et souvent bien différentes du type tel que Draparnaud l'avait institué. Les deux données caractéristiques du type sont, d'abord le galbe globeux ou mieux globuleux-déprimé, et ensuite l'ombilic large et profond laissant voir tout l'enroulement spiral interne. Draparnaud indique cette forme comme vivant dans les champs de la France septentrionale, et en effet, soit aux environs de Paris, soit encore un peu plus à l'est, on retrouve cette même forme toujours constante et bien caractérisée. Nous l'observons ainsi dans le Jura, l'Ain, le Rhône et l'Isère.

Dans les dépôts quaternaires des environs de Crémieu, nous retrouvons une forme ancestrale un peu différente, et sans prétendre l'élever au rang d'espèce, nous la désignerons sous le nom de *var. globulosa*. Elle se distingue en effet du type vivant : par sa taille un peu plus forte (hauteur 7 à 8 millimètres ; diamètre maximum 17 à 19 millimètres) ; par son galbe plus globuleux dans son ensemble, la hauteur étant proportionnellement plus grande par rapport au diamètre chez la forme fossile que chez la forme actuellement vivante ; par sa spire plus haute et plus conoïde ; par son dernier tour plus régulièrement arrondi ; enfin par son test orné de stries longitudinales flexueuses plus fortes, plus profondément burinées ; nous ne relevons sur ces échantillons aucune trace de coloration, ni de bande carénale.

Habitat. — Assez commun ; vallée d'Amby entre Hières et Optevoz.

HELIX ELISULA, Locard.

Descriptions. — Coquille de taille assez petite, d'un galbe conique-déprimé, un peu conique-tectiforme en dessus, très peu convexe en dessous ; spire assez haute, composée de sept tours bien convexes, étroits, croissant très lentement et très progressivement, le dernier à peine plus grand, non déclive, à profil arrondi latéralement, déprimé en dessous ; suture bien accusée par la convexité des tours ; sommet obtus, lisse et brillant ; ombilic grand,

profond, laissant voir facilement l'enroulement interne de la spire, égale en diamètre au cinquième du diamètre maximum ; ouverture

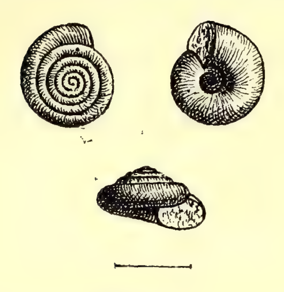


Fig. 9-11.

petite, faiblement oblique, subrectangulaire-transverse, faiblement échancrée par l'avant-dernier tour ; péristome légèrement épaissi dans le bas, à bords peu convergents ; bord supérieur très court, arqué ; bord externe arrondi ; bord columellaire d'abord court et bien arqué à sa naissance, un peu aplati dans le bas, légèrement évasé sur l'ombilic ; test assez solide, un peu épaissi, orné de stries longitudinales flexueuses, très fines, très serrées, assez régulières, devenant plus fortes et plus espacées au-dessous au voisinage de l'ombilic.

Dimensions. — Hauteur totale, 5 millimètres ; diamètre maximum, 10 millimètres ; diamètre de l'ouverture, 8 millimètres ;

Rapports et différences. — Cette belle espèce appartient incontestablement au groupe si polymorphe des Hispides à grand ombilic [1], et pourtant, par sa taille, par l'allure même de son ombilic, elle semblerait devoir prendre place dans le groupe de l'*Helix striolata* [2], entre les *H. clandestina* [3] et *H. Isarica* [4]. Nous ne connaissons aucune forme, parmi nos espèces vivantes, qui puisse être confondue avec elle. Pourtant, à seule fin de bien faire ressortir ses caractères, nous la rapprocherons de l'*H. Steneligma* [5] qui a quelque analogie avec elle, et nous constaterons qu'elle s'en distingue : à sa taille plus grande ; à son galbe encore plus conique en

[1] Locard, 1894. *Coq. terr. de France*, p. 123 à 128.

[2] *Helix striolata*, C. Pfeiffer, 1828. *Naturg. Deutsch. Moll.*, III, p. 28, pl. VI, fig. 8. — Locard, 1894. *Coq. terr. de France*, p. 128, fig. 150-151.

[3] *Helix clandestina*, Hartmann, 1821. *In Neue Alpina*, I, p. 236. — Locard, 1888. *Contr. Faune française*, XII, p. 54. — 1894. *Coq. terr. de France*, p. 131.

[4] *Helix Isarica*, Locard, 1882. *Prodrome*, p. 319. — 1888. *Contr. Faune française*, XII, p. 59. — 1894. *Coq. terr. de France*, p. 132.

[5] *Helix Steneligma*, Bourguignat, *in* Mabille, 1877. *In Bull. Soc. zool. France*, p. 305. — Locard, 1894. *Coq. terr. de France*, p. 125.

dessus et plus déprimé en dessous ; à ses tours plus nombreux, croissant encore plus lentement et plus progressivement ; à son dernier tour encore plus petit et plus arrondi ; à ses stries bien plus accusées en dessus et surtout en dessous ; enfin à son ombilic bien plus grand et bien plus évasé.

Comparée à l'*H. clandestina*, notre forme fossile don la taille est sensiblement la même se reconnaîtra : à ses tours plus nombreux, avec un profil plus étroitement convexe ; à sa suture plus profonde, plus accusée ; à son dernier tour bien moins grand en largeur, et à profil bien plus arrondi ; à son ouverture plus petite ; à son ombilic encore plus ouvert et laissant mieux voir les tours supérieurs ; enfin à son test plus luisant et surtout plus fortement striolé en dessus et en dessous.

Habitat. — Peu commun ; Bonsens près Hières, Reponoud près Optevoz.

HELIX OBSTRULENTA, Locard.

Description. — Coquille de taille assez petite, d'un galbe subconoïde-globuleux, assez conique en dessus, un peu bombée en dessous, plus développée dessus que dessous ; spire assez haute, composée de six tours et demi assez convexes, à croissance un peu lente, régulière, progressive, le dernier à peine un peu plus grand en diamètre vers l'extrémité, orné d'une ligne carénale sensible, notablement plus convexe dessous que dessus, lentement et faiblement déclive vers l'extrémité ; carène bien accusée à sa naissance, un peu supramédiane, s'évanouissant au voisinage de l'ouverture ; suture accusée mais peu profonde ; sommet obtus, lisse, brillant ; ombilic très petit, très légèrement évasé, laissant voir le quart de l'avant-dernier tour ; ouverture bien oblique, faiblement échancrée par ce même



Fig. 12-14.

tour, ovalaire-transverse; péristome discontinu, à bords peu convergents, muni d'un bourrelet interne médiocre, assez profond, plus accusé en bas qu'en haut; bord supérieur un peu allongé, peu arqué; bord externe arrondi; bord collumellaire un peu court, arqué et légèrement réfléchi sur l'ombilic; test assez solide, un peu épaissi, orné de stries longitudinales flexueuses, un peu fortes, rapprochées, assez régulières, moins accusées en dessous qu'en dessus, s'évanouissant à peine vers l'ombilic.

Dimension. — Hauteur totale, 6 millimètres; diamètre maximum, 8 1/2; diamètre minimum, 7.

Rapports et différences. — L'*Helix obstrulenta* est incontestablement une des formes ancestrales de l'*H. plebeia*[1] de la faune actuelle. Remarquons d'abord que le véritable *H. plebeia* n'a pas encore été signalé à l'état fossile dans nos régions; nous ne le voyons figurer que dans les dépôts quaternaires de la Somme[2], et encore conservons-nous, jusqu'à plus ample information, quelques doutes sur cette identification. Il est donc intéressant de retrouver la forme primitive de ce groupe, aujourd'hui si répandu dans la partie centrale et orientale de la vallée du Rhône.

Si donc nous comparons notre nouvelle espèce avec le véritable *H. plebeia*, tel que l'a compris Draparnaud, son auteur, nous voyons qu'elle en diffère : par sa taille plus petite, l'*H. plebeia* mesurant ordinairement de 9 à 10 millimètres de diamètre; par son galbe plus élevé, plus conique, comme on peut s'en rendre compte d'après la figuration même donnée par l'auteur; par ses tours plus nombreux, croissant plus lentement et plus régulièrement; par son dernier tour moins développé, muni d'une carène plus accusée, plus étendue sur presque toute la longueur du tour; par le galbe de ce même tour, qui est presque aussi convexe dessus que dessous, chez l'*H. plebeia*, alors que dans notre espèce, il est notablement

[1] *Helix plebeia*, Draparnaud, 1805. *Hist. moll.*, p. 105, pl. VII, fig. 5. — Locard, 1894. *Coq. terr. de France*, p. 116, fig. 140-141.

[2] Locard, 1881. *Études sur les variations malacologiques*, II, p. 222 et 223.

plus convexe dessous ; par l'ombilic un peu plus ouvert et mieux évasé, puisqu'il laisse voir une partie de l'avant-dernier tour.

Outre le type tel que nous venons de le décrire, nous instituerons une *var. minor* de taille un peu plus petite, d'un galbe un peu plus surbaissé, avec la carène du dernier tour un peu moins accusée, et se prolongeant peu au delà de la naissance de ce même tour.

HABITAT. — Peu commun ; Lagagne près Trept, Bonsens près Hières, Reponoud près Optevoz.

HELIX CONULIFERA, Locard.

DESCRIPTION. — Coquille de petite taille, d'un galbe conique-globuleux, beaucoup plus développé en dessus qu'en dessous, conique en dessus, bombé en dessous ; spire haute, composée de six tours bien convexes, étagées, à croissance lente en diamètre, rapide en hauteur, progressive, régulière, le dernier à peine un peu plus grand en diamètre, gros, arrondi, mais plus convexe dessous que dessus, lentement déclive vers son extrémité ; suture accusée, assez profonde par suite de la convexité des tours ; sommet obtus, lisse et brillant ; ombilic très petit, non évasé ; ouverture oblique, faiblement échancrée par l'avant-dernier tour, presque semi-lunaire, à peine un peu plus large que haute ; péristome discontinu, orné dans le bas d'un très léger bourrelet un peu profond, bords peu convergents ; bord supérieur très court, arqué ; bord externe bien arrondi ; bord collumellaire, presque également arrondi, patulescent surtout à son origine, de manière à masquer partiellement l'ombilic ; test un peu solide, assez mince, brillant, orné de stries longitudinales flexueuses, fines, peu rapprochées, assez irrégulières, s'atté-

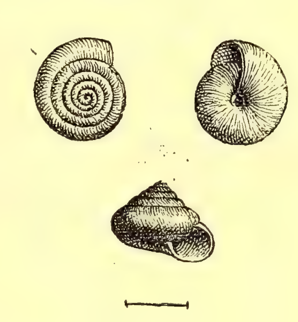


Fig. 15-17.

nuant en dessous, d'une coloration grise très claire avec l'indication d'une ligne carénale blanchâtre.

Dimensions. — Hauteur totale, 6 millimètres; diamètre maximum, 7 1/4 millimétres ; diamètres minimum, 6 1/4 millimètres.

Rapports et différences. — Cette nouvelle Hispide a quelque analogie avec les *H. Bourninna* [1] et *H. Axonana* [2] de la faune actuelle ; elle appartient par son galbe et par l'allure de son ombilic un groupe bien défini de l'*H. plebeia* [3]. Si nous la comparons avec l'*H. Bourninna*, forme des sites montagneux de l'Isère, de l'Ain, de la Savoie, du Jura, etc., nous voyons qu'elle s'en distingue : par sa taille plus petite ; par son galbe plus globuleux-conique, le rapport entre la hauteur et le diamètre présentant un chiffre plus faible; par ses tours plus serrés, plus convexes ; par son dernier tour plus arrondi; par son ombilic bien plus étroit, bien moins évasé ; par son ouverture plus petite et plus arrondie, etc.

L'*Helix Axonana*, quoique plus rare, vit également dans les régions montagneuses de l'Isère ; mais il est caractérisé : par son galbe moins conique et moins globuleux que celui de notre *H. conulifera;* par ses tours moins convexes, moins étagés, et partant moins distincts ; par son dernier tour aussi arrondi, mais avec une convexité presque aussi forte en dessus qu'en dessous; par un ombilic comme punctiforme; par son test plus fortement strié, etc.

Habitat. — Rare; Reponoud près Optevoz.

[1] *Helix Bourniana*, Bourguignat, 1864. *Malac. Grande-Chartreuse*, p. 55, pl. VII, fig. 13. — Locard, 1894. *Coq. terr. de France*, p. 118, fig. 142-143.

[2] *Helix Axonana*, J. Mabille, 1877. *In Bull. Soc. zool. France*, p. 306. — Locard, 1894. *Coq. terr. de France*, p. 119.

[3] Locard, 1894. *Coq. terr. de France*, p. 116.

HELIX PRAVIATA, Locard.

DESCRIPTION. — Coquille de petite taille, d'un galbe déprimé, légèrement conique-subtectiforme en dessus, faiblement bombé en dessous; spire peu haute, composée de six tours et demi à profil assez convexes, un peu étagés, à croissance lente en diamètre, régulière, progressive, le dernier peu haut, très régulièrement arrondi, exactement aussi convexe en dessus qu'en dessous à sa naissance, s'élargissant un peu en diamètre sur sa dernière demi-longueur, bien déclive vers l'extrémité sur le sixième environ de sa longueur, et en même temps un peu aplati en dessous dans cette même région; suture bien accusée; sommet obtus, lisse et brillant; ombilic très grand, égal en diamètre aux deux septièmes du diamètre maximum, laissant voir tous les tours jusqu'au sommet; ouverture assez grande, peu oblique, légèrement déclive, faiblement échancrée par l'avant-dernier tour, subovalaire-transverse; péristome discontinu, à bords un peu convergents, orné d'un bourrelet interne basal peu profond; bord supérieur et externe courts et bien arqués; bord basal un peu allongé et presque droit; bord collumellaire arqué et à peine réfléchi; test peu solide, peu épais, brillant, orné de stries lodgitudinales flexueuses, fines, régulières, serrées, faiblement atténuées seulement à la naissance de l'ombilic.



Fig. 18-20.

DIMENSIONS. — Hauteur totale, 4 3/4 millimètres; diamètre maximum, 7 1/2 millimètres ; diamètre minimum, 6 millimètres.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — La forme que nous venons de décrire appartient par sa taille et par son galbe au groupe de l'*Helix hispida*[1] ; elle est plus particulièrement caractérisée par sa

[1] Groupe de l'*H. hispida*, Locard, 1894. *Coq. terr. de France*, p. 123 à 182.

taille assez grande, son ensemble comprimé et son grand ombilic. Aucune des formes connues jusqu'à ce jour ne présente à la fois ces mêmes caractères. Rapproché de l'*Helix concinna*[1], l'*H. privata* se distingue : à sa taille plus petite ; à ses tours plus nombreux, plus convexes, plus serrés, plus régulièrement enroulés ; à son dernier tour bien régulièrement arrondi ; à sa suture plus profonde ; à son ouverture plus petite et moins oblique ; à son ombilic beaucoup plus grand, laissant encore mieux voir les tours précédents.

Les dimensions de l'ombilic de notre *Helix privata* permettront également de rapprocher cette espèce de l'*H. cœlomphala*[2], et plus particulièrement de certaines *var. minor* qui vivent dans les régions montagneuses et submontagneuses de l'Isère, de l'Ain, de la Savoie, etc. Nous reconnaîtrons notre forme fossile ; à son galbe moins surbaissé, avec une spire plus haute et un dernier tour plus comprimé, ce qui modifie déjà totalement le galbe de la coquille ; à ses tours plus convexes, mieux étagés ; à sa suture plus profonde ; à son dernier tour bien mieux arrondi, moins convexe dessus que dessous ; à son péristome plus épaissi dans le bas ; à son ombilic encore un peu plus évasé, etc.

HABITAT. — Peu commun ; Lagagne près Trep, Reponoud près Optevoz.

HELIX HISPIDELLINA, Locard.

DESCRIPTION. — Coquille de petite taille, d'un galbe très déprimé, très légèrement convexe-tectiforme en dessus, légèrement bombé en dessous, presque aussi développé en dessus qu'en dessous ; spire peu haute, composée de cinq tours et demi, à profil un peu convexe, non étagés, à croissance d'abord lente chez les premiers

[1] *Helix concinna*, Jeffreys, 1830. *In Trans. Linn. Soc. London*, XVI, p. 336. — Locard, 1894. *Coq. terr. de France*, p. 123, fig. 148-149.

[2] *Helix cœlomphala*, Locard, 1888. *Contrib.*, XII, p. 48. — 1894. *Coq. terr. de France*, p. 130, fig. 154-155.

tours, ensuite plus rapide dans les suivants, le dernier plus grand, surtout sur sa demi-longueur extrême, beaucoup plus convexe et développé en dessus qu'en dessous, muni d'une ligne carénale accusée logée dans la partie supérieure, non déclive à l'extrémité; suture marquée; sommet très obtus, lisse et brillant; ombilic moyen, un peu évasé, laissant voir l'avant-dernier tour, égale en diamètre à un peu moins du quart du diamètre maximum; ouverture légèrement oblique, subovalaire-transverse, faiblement échancrée par l'avant-dernier tour; péristome non continu, muni d'un léger bourrelet interne basal, à bords faiblement convergents; bord supérieur très court et arqué; bord externe arrondi; bord basal un peu méplan; bord columellaire court et bien arqué, légèrement réfléchi sur l'ombilic; test un peu mince, assez solide, parfois un peu roussâtre, brillant, orné de stries longitudinales flexueuses très fines, rapprochées, assez régulières, atténuées un peu en dessous à la naissance de l'ombilic.



Fig. 21-23.

DIMENSIONS. — Hauteur totale, 3 millimètres; diamètre maximum, 6 1/2; diamètre minimum, 5 millimètres.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES — De toutes les Hispides fossiles que nous venons d'étudier, c'est l'*H. hispidellina* qui représente la forme la plus petite et la plus déprimée. Elle est très nettement caractérisée par son profil, par sa spire surbaissée, surmontant un dernier tour peu haut et bien caréné tout à fait à sa partie supérieure; nous ne pouvons rapprocher cette forme que des *Helix hispidella*[1] et *H. Niverniaca*[2] de la faune actuelle.

Comparée à l'*Helix hispidella*, notre forme fossile s'en distinguera : par son galbe encore plus surbaissé; par le profil de sa spire qui présente une ligne plus concave; par son dernier tour

[1] *Helix hispidella*, Bourguignat, *in* Locard, 1882. *Prodrome*, p. 79. — Locard, 1894. *Coq. terr. de France*, p. 127.

[2] *Helix Niverniaca*, Locard, 1894. *Coq. terr. de France*, p. 127.

moins développé, en hauteur comme en diamètre, et non déclive à l'extrémité, ce qui contribue à modifier notablement le profil de la partie supérieure de la coquille ; à sa carène plus accusée et encore plus supérieure ; à son ombilic plus court, etc.

Rapproché de l'*Helix Niverniaca*, qui possède à peu près le même ombilic, on distinguera notre nouvelle forme : à son ensemble moins régulièrement comprimé, moins plat en dessus ; à sa spire plus haute formant un profil biconcave-tectiforme ; à son dernier tour plus comprimé dans son ensemble ; à sa carène supérieure plus accusée ; à ses tours à croissance plus resserrée en diamètre ; à son ouverture plus petite, etc.

Habitat. — Peu commun ; Reponoud près Optevoz, Bonsens près Hières, Lagagne près Trept.

HELIX SUBSARINICA, Locard.

Description. — Coquille de petite taille, d'un galbe subglobuleux-déprimé, assez conique en dessus, assez bombé en dessous ; presque aussi développé en dessus qu'en dessous ; spire un peu haute, composée de cinq et demi à six tours légèrement convexes, les premiers à croissance un peu lente et régulière, faiblement étagés, le dernier un peu plus grand en diamètre dans sa dernière moitié, beaucoup plus convexe en dessous qu'en dessus, orné sur les trois premiers quarts de sa longueur d'une fausse ligne carénale supramédiane, à peine déclive tout à fait à l'extrémité ; suture médiocre ; sommet obtus, lisse et brillant ; ombilic extrêmement petit, presque punctiforme, en partie masqué par le développement du bord columellaire ; ouverture oblique, assez échancrée par l'avant-dernier tour, ovalaire-transverse ; péristome non continu, faiblement bordé dans sa région in-



Fig. 24-26.

férieure et en dedans, à bords peu convergents ; bord supérieur très court et arqué ; bord externe et bord inférieur arrondi ; bord columellaire un peu arqué-court et réfléchi sur l'ombilic ; test assez solide, un peu épais, brillant, orné de stries longitudinales flexueuses très fines, serrées, assez régulières, un peu atténuées en dessous au voisinage de l'ombilic.

Dimensions. — Hauteur totale, 4 millimètres; diamètre maximum, 7 millimètres ; diamètre minimum, 6 millimètres.

Rapports et différences. — C'est avec l'*Helix Sarinica*[1] de la faune actuelle que notre nouvelle espèce a le plus de rapports ; elle en est incontestablement la forme ancestrale, avec cette différence que la forme fossile paraît bien plus rare que ne l'est en réalité la forme actuellement vivante et que l'on retrouve dans les mêmes régions. Ces deux formes étant comparées ensemble, nous reconnaîtrons l'*Helix subsarinica :* à son galbe plus surbaissé, moins globuleux ; à sa spire moins haute ; à son dernier tour également moins haut et bien moins arrondi, portant l'apparence d'une sorte de fausse ligne carénale supérieure qui en modifie totalement le profil ; à son ombilic encore plus petit ; à son ouverture plus petite et plus étroitement ovalaire-transverse ; à son test plus striolé ; etc.

Habitat. — Peu commun ; Reponoud près Optevoz, Bonsens près Hières.

ZUA PETRÆA, Locard.

Description. — Coquille de petite taille, d'un galbe étroitement cylindroïde, un peu plus renflé en bas qu'en haut ; spire composée de cinq à six tours très légèrement convexes, à croissance rapide, les premiers hauts, réguliers, l'avant-dernier pro-

[1] *Helix Sarinica*, Bourguignat, in Locard, 1887. *Bulletins Soc. malacologique de France*, IV, p. 174. — Locard, 1894. *Coq. terr. de France*, p. 115.

portionnellement un peu plus grand, le dernier égal, à sa naissance à près de une fois et demie la hauteur totale des autres tours ; suture peu profonde, peu oblique, si ce n'est à l'extrémité du dernier tour ; sommet très obtus, légèrement arrondi-mamelonné ; ombilic nul ; ouverture presque droite, ovale-piriforme, faiblement échancrée par l'avant-dernier tour, anguleuse dans le haut, bien arrondie dans le bas ; péristome interrompu, droit, épaissi en dedans, à bords très écartés réunis par un callum assez épais ; bord externe d'abord presque droit, s'arrondissant ensuite dans le bas ; bord columellaire très arqué, un peu sinueux, subtroncatulé tout à fait dans le bas ; test assez solide, un peu épaissi, orné de stries longitudinales très fines, très espacées, très atténuées.

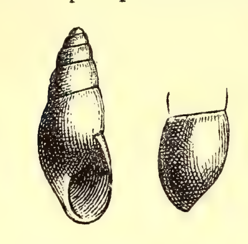


Fig. 27-28.

Dimensions. — Hauteur totale, 5 3/4 millimètres ; hauteur du dernier tour, 4 millimètres ; diamètre maximum, 2 3/4 ; hauteur de l'ouverture, 2 millimètres.

Rapports et différences. — Le *Zua petræa* appartient au groupe du *Z. subcylindrica* [1] de la faune actuelle ; il nous paraît intermédiaire entre cette forme si connue et le *Z. Locardi* [2] des sommets alpestres de la Savoie et des Alpes-Maritimes. Comparée au *Zua subcylindrica*, notre nouvelle espèce s'en séparera : par sa taille plus petite ; par son galbe plus étroitement allongé, moins ventru, moins rablé ; par sa spire plus haute ; par ses premiers tours plus développés en hauteur ; par son avant-dernier tour croissant plus rapidement ; par son ouverture plus haute, plus étroitement piriforme ; par le bord externe du péristome plus droit ; par son bord columellaire avec une troncature plus basale.

[1] *Helix subcylindrica*, Linné, 1767. *Systema naturæ*, XIIe édit., p. 1248. — *Zua subcylindrica*, Drouët, 1867. *Moll. Côte-d'Or*, p. 59. — Locard, 1894. *Coq. terr. de France*, p. 247, fig. 339-340.

[2] *Zua Locardi*, Pollonera, 1885. *Moll. Piem.*, p. 21. — Locard, 1894. *Coq. terr. de France*, p. 248.

Comparé au *Zua Locardi*, le *Z. petræa* se reconnaîtra : à sa taille un peu plus forte ; à son galbe moins grêle, moins cylindrique ; à sa spire plus conoïde ; à son dernier tour un peu plus haut ; à son péristome plus épaissi ; à son bord columellaire plus nettement troncatulé, etc.; on peut encore rapprocher notre espèce du *Zua collina* de Drouet [1], mais cette dernière forme a, comme on le sait, bien plus d'analogie avec le *Zua subcylindrica*, dont elle est en quelque sorte comme une réduction.

Habitat. — Commun ; Bonsens près Hières, Reponoud près Optevoz.

ZUA PRÆCURSOR, Locard.

Description. — Coquille de taille assez petite, d'un galbe subcylindrique très haut, très allongé, un peu plus rétréci en bas qu'en haut ; spire composée de 6 à 7 tours ; très faiblement convexes, à croissance rapide, les premiers hauts, réguliers, l'avant-dernier à peine plus grand, le dernier un peu moins grand à sa naissance que la demi-hauteur totale suture peu profonde, assez oblique, surtout au dernier tour ; sommet très obtus, un peu arrondi-mamelonné ; ombilic nul ; ouverture presque droite, petite, subovale-piriforme, faiblement échancrée par l'avant-dernier tour, légèrement anguleuse dans le haut, bien arrondie dans le bas ; péristome interrompu, droit, un peu épaissi en dedans, à bords très écartés, réuni par un callum assez épais ; bord externe légèrement arrondi, bien arqué dans le bas, subtruncatulé à la base ; test solide, assez épais, très brillant, orné de stries longitudinales flexueuses, espacées, presque obsolètes.

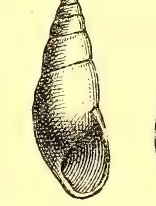
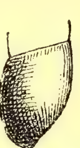



Fig. 28-29.

[1] *Achatina collina*, Drouët, 1855. *France continentale*, p. 46. — *Zua collina*, Locard, 1884. *Coq. terr. de France*, p. 248.

Dimensions. — Hauteur totale 8 millimètres ; hauteur du dernier tour, 3 1/2 ; diamètre maximum, 2 1/2 ; hauteur de l'ouverture, 2 millimètres.

Rapports et différences. — Comparé au *Z. petræa*, le *Z. præcursor* s'en distinguera facilement : à sa taille plus grande ; à son galbe bien plus étroitement allongé, plus cylindroïde, moins renflé dans le bas ; à ses tours plus nombreux, croissant plus régulièrement ; à son dernier tour bien moins haut par rapport à la hauteur totale ; à sa suture plus oblique ; à son ouverture proportionnellement plus petite et plus arrondie.

Nous ne connaissons aucune forme vivante qui puisse être rapprochée de notre nouvelle espèce.

Habitat. — Rare; Reponoud, près Optevoz.

TABLE DES MATIÈRES

Esquisse de la partie inférieure des *Terrains jurassiques du département de l'Ain*, par Attale RICHE 1

Mœurs et Métamorphoses d'Insectes (cinquième mémoire), par le Capitaine XAMBEU 107

Exposé d'une *Classification tératologique*, par Louis BLANC. . 157

Description des *Mollusques quaternaires nouveaux*, recueillis par M. le Dr Jacquemet, aux environs de Crémieu (Isère), par Arnould LOCARD 201

Lyon. — Imp. PITRAT AINÉ, **A. Rey** Successeur, 4, rue Gentil. — 8032

LISTE DES PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE

ANNALES ET COMPTES RENDUS de 1836 à 1850-52, contenant : *Observations botaniques*, par SERINGE, ALEXIS JORDAN. — *Notes entomologiques*, par DONZEL, GACOGNE, GODART, PERRIS, MULSANT et REY.

ANNALES (nouvelle série) tomes I à XLI, de 1852 à 1894, contenant :

Diagnoses d'espèces nouvelles, par ALEX. JORDAN ; *Catalogue des plantes du cours du Rhône*, par FOURREAU ; *Flore des Muscinées* par DEBAT. — *Iconographie et description de chenilles et lépidoptères*, par MILLIÈRE. — *Notices sur les Altisides*, par FOUDRAS. — *Coléoptères*, par LEVRAT, CHEVROLAT, PERROUD, GODART, PERRIS, SICHEL, MAYET, DONNADIEU, MULSANT et REY ; ABEILLE DE PERRIN, R. P. BELON, XAMBEU, JACQUET. — *Notices ornithologiques* par BOUCART, MULSANT et VERREAUX. — *Géologie du départem. du Rhône*, par MÈNE. — *Malacologie*, par LOCARD.

CHAQUE VOLUME EST VENDU AU PRIX DE 15 FR.

SE VENDENT SÉPARÉMENT

Tétranyques, par DONNADIEU. — *Chrysides*, par ABEILLE DE PERRIN. — *Larves de coléoptères*, par PERRIS. — *Brévipennes*, par MULSANT ET REY. — *Lathridiens*, par le R. P. BELON.

Lyon. — Imp PITRAT AINÉ, **A. REY** successeur, 4, rue Gentil. — 8032.

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE LYON

Année 1895

(NOUVELLE SÉRIE)

TOME QUARANTE-DEUXIÈME



LYON
H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR
36, PASSAGE DE L'HOTEL-DIEU
MÊME MAISON A GENÈVE ET A BALE

PARIS
J.-B. BAILLIÈRE ET FILS, ÉDITEURS
19, RUE HAUTEFEUILLE

1895

2ECS

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE LYON

AVIS AUX SOCIÉTAIRES

Les membres de la Société linnéenne sont priés de faire parvenir au Trésorier de la Société, 19, rue de la République, le montant de leur cotisation.

Passé le 30 juin, ce montant sera recouvré par la voie de la poste et les frais seront ajoutés au mandat.

Les Sociétaires non résidant à Lyon qui désirent qu'on leur envoie le volume des Annales voudront bien en donner avis au Secrétaire et joindre à leur cotisation la somme de 1 franc

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE LYON

Année 1895

—

(NOUVELLE SÉRIE)

—

TOME QUARANTE-DEUXIÈME

LYON
H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR
36, PASSAGE DE L'HOTEL-DIEU
MÊME MAISON A GENÈVE ET A BALE

PARIS
J.-B. BAILLIÈRE ET FILS, ÉDITEURS
19, RUE HAUTEFEUILLE

—

1895

6 4 9

TABLEAU

DES

MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE LYON

BUREAU POUR L'ANNÉE 1895

MM. Riche, *président.*
Mermier, *vice-président.*
Blanc (Louis), *secrétaire général.*
Rebours, *secrétaire.*
Roux (Nizius), *trésorier.*

LISTE DES MEMBRES EN 1895

MM.

1895. Arcelin, étudiant à la Faculté des sciences, rue du Plat, 16.

1889. Bataillon, chargé du cours de zoologie à la Faculté des sciences de Dijon (Côte-d'Or).

1895. Beauverie, préparateur de botanique à la Faculté des sciences.

MM.

1866. Beckensteiner (Charles), rue de l'Hôtel-de-Ville, 9.

1881. Belon (R. P.), rue du Plat, 18.

1860. Berne (Philippe), Saint-Julien-en-Jarret (Loire).

1875. Blanc (Léon, le Dr), rue de la Charité, 33.

1889. Blanc (Louis), répétiteur d'anatomie et de zoologie à l'École vétérinaire.

1891. Boucher, chargé de cours à l'École vétérinaire.

1892. Brolemann (Henri), rue Marignan, 22, Paris.

1888. Bruet, sous-chef de section de la Cie P.-L.-M., à Autun (Saône-et-Loire).

1863. Brunet-Lecomte, négociant, rue des Colonies, 2.

1884. Bruyas (Aug.), quai des Célestins, 5.

1891. Buat (Marcel Du), chef dessinateur à la Cie P.-L.-M., 10, cours du Midi.

1881. Carret (l'abbé), aumônier des Dames du Sacré-Cœur aux Chartreux.

1881. Carrier (Édouard), docteur en médecine, rue Saint-Dominique.

1866. Chabrières, trésorerie générale du Rhône.

1882. Chanrion (l'abbé), à l'Institution des Chartreux.

1887. Chobaut (Alfred, le Dr), rue Dorée, 4, à Avignon.

1895. Conte, étudiant, rue de Marseille, 12.

1879. Courbet (Jules), rue Sainte-Hélène, 14.

1871. Coutagne (Georges), ingénieur des poudres et salpêtres, quai des Brotteaux, 29.

1889. Couvreur, chef des travaux de physiologie à la Faculté des sciences.

1892. David (Eugène), pharmacien, rue de l'Hôpital, 21, à Dijon.

1862. Delocre, inspecteur des ponts et chaussées, rue Lavoisier, 1, à Paris.

1889. Depéret, professeur de géologie à la Faculté des sciences.

MM.

1891. Dériard-Richarme (Auguste), quai de Retz, 15.

1891. Dériard-Richarme (Pierre), quai de Retz, 15.

1872. Desgeorges (Alphonse), négociant, rue Puits-Gaillot, 19.

1882. Drivon (Jules), médecin des Hôpitaux de Lyon, quai de la Guillotière, 30.

1891. Dubois, professeur de physiologie à la Faculté des sciences

1894. Faucheron, préparateur de botanique à la Faculté des sciences.

1884. Faure, député du Rhône, professeur à l'École vétérinaire, cours Morand, 26.

1881. Favarcq, propriétaire, rue du Vernay, 48, à Saint-Étienne (Loire).

1882. Flory, avoué, rue Gasparin, 8.

1857. Fournereau (l'abbé), professeur à l'institution des Chartreux.

1894. Francesco dos Santos, pharmacien de l'armée brésilienne.

1856. Gabillot (Joseph), quai des Célestins, 5.

1890. Garin (Jules), quai Saint-Antoine, 37.

1891. Garon, route de Strasbourg, 51.

1881. Geandey (Ferdinand), négociant, rue de Sèze, 11.

1851. Gensoul (André-Paul), rue Vaubecour, 42.

1866. Gillet (Joseph), quai de Serin, 9.

1890. Givois, pharmacien à Vichy (Allier).

1894. Grange, étudiant en médecine, avenue de Noailles, 42.

1881 Grouvelle (Antoine), directeur de la manufacture des tabacs du Gros-Caillou, quai d'Orsay, 63, Paris.

1862. Guimet (Émile), place de la Miséricorde, 1

1895. Girard, étudiant à la Faculté des sciences, rue de Loyasse, 13.

MM.

1869. Heyden (le baron de), à Bockenheim, près de Francfort-sur-Mein, Schlosstrasse, 54 (Allemagne).

1895. Hutinel, professeur au Lycée Saint-Rambert, 19, quai Jayr.

1887. Jacquard (R. P.), institution des Dominicains, à Oullins.

1883. Jacquemet (le Dr), médecin à Monplaisir, près Lyon.

1882. Jacquet, imprimeur, rue Ferrandière, 18.

1891. Jardon, préparateur de physiologie à la Faculté des sciences.

1845. Jordan (Alexis), rue de l'Arbre-Sec, 40.

1884. Lacroix (Eugène, le Dr), Grande rue des Charpennes, 45.

1868. Laval (Henri), avocat à Villefranche (Rhône).

1892. Lesbre, professeur d'anatomie à l'École vétérinaire.

1881. Locard (Arnould), ingénieur, quai de la Charité, 38.

1894. Levrat (Louis), étudiant en médecine, rue Saint-Dominique, 16.

1881. Mabille (J.), préparateur au laboratoire de zoologie, au Muséum, rue Laromiguière, 7 *bis*, Paris.

1873. Magnin (Antoine, le Dr), professeur à la Faculté des sciences de Besançon.

1860. Mangini (Félix), ingénieur civil, avenue de l'Archevêché, 2.

1855. Mangini (Lucien), ingénieur civil, Sainte-Foy-l'Argentière (Rhône).

1881. Marmorat (Gabriel), négociant, rue Lafont, 18.

1866. Marnas, teinturier, quai des Brotteaux, 12.

1887. Mauduit (le Dr), à Crest (Drôme).

1883. Mehier (Camille), rue Sainte-Catherine, à Saint-Etienne (Loire).

1887. Mermier, rue Bugeaud, 138.

1891. Michaud, quai de la Pêcherie, 13.

MM.

1881. Moitier, surveillant général au Lycée Saint-Rambert, près Lyon.

1876. Monvenoux (Frédéric), pharmacien, rue Grenette, 35.

1856. Pallias (Honoré), rue Centrale, 31.

1892. Parcelly (le Dr), rue de l'Enfance, 27.

1879. Perroud (Charles), avocat, place Bellecour, 16.

1866. Pichot (Emmanuel), négociant, quai des Brotteaux, 17.

1893. Rebours, rue Célu, 8.

1880. Regalia (Ettore), secrétaire de la Société d'anthropologie de Florence (Italie).

1881. Renaud (Jean-Baptiste), cours d'Herbouville, 21.

1873. Rérolle (Louis), directeur du Muséum de Grenoble (Isère).

1892. Rey (Alexandre), imprimeur, rue Gentil, 4.

1895. Reynaud (Auguste), avenue de Saxe, 77.

1864. Riaz (Auguste de), banquier, quai de Retz, 10.

1882. Riche (Attale), chef des travaux de géologie à la Faculté des sciences, rue Saint-Alexandre, 9.

1889. Riel (Ph., le Dr), boulevard de la Croix-Rousse, 122.

1863. Roman (Ernest), quai Saint-Clair, 1.

1892. Roman (Frédéric), préparateur de géologie à la Faculté des sciences, quai Saint-Clair, 1.

1881. Rouäst (Georges), rue du Plat, 32.

1870. Roux (Gabriel, le Dr), directeur du Bureau d'hygiène, rue Duhamel, 17.

1894. Roux (Claudius), étudiant en médecine, avenue de Saxe, 221.

1873. Roux (Nizius), rue de la République, 19.

1882. Roy, horticulteur, chemin de Montagny, au Moulin-à-Vent, près de Lyon.

1868. Saint-Lager (le Dr), cours Gambetta, 8.

MM.

1886. SAUBINET (Étienne), colonel, directeur du génie, rue Montroté, 30, à Verdun (Meuse).

1866. SONTHONAX (Léon), rue Neuve, 9.

1895. SOUM, professeur au Lycée, cours Lafayette, 32.

1893. STAVRESCO (Pierre), vétérinaire en chef de l'armée roumaine en résidence à l'Ecole vétérinaire.

1882. TERRAS (Marius), à Ahmed-Zaïd, près Tunis.

1881. TOMMASI (Dr Donato), avenue de Wagram, 50, Paris.

1862. VACHAT (DU), juge au tribunal de Belley (Ain).

1885. VACHON, place de la Charité, 3.

1881. XAMBEU, capitaine en retraite à Ria, par Prades (Pyrénées-Orientales).

Membres correspondants.

1863. Blanchard, membre de l'Institut, à Paris.
1866. Falsan (Albert), à Collonges-sur-Saône (Rhône).
1849. Lejolis, directeur de la Société des sciences naturelles de Cherbourg.

EXPOSÉ

D'UNE

CLASSIFICATION TÉRATOLOGIQUE

— SUITE —

PAR

M. Louis BLANC

CHEF DES TRAVAUX ANATOMIQUES A L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE
DE LYON

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon

CLASSIFICATION DES ÊTRES DOUBLES

Les êtres doubles proviennent d'un ovule unique, mais renfermant deux noyaux. Comme celui-ci est la partie essentielle de l'ovule, il s'ensuit que ces êtres sont doubles dès l'origine, et que, plus tard seulement, ils se soudent et se fusionnent plus ou moins.

C'est là un fait qui nous semble acquis. Si l'on compare les quelques constatations d'ovule à deux noyaux faites chez les mammifères [1], — les nombreuses observations d'œufs d'oiseaux présentant deux cicatricules ou deux embryons sur le même vitellus — les cas nombreux d'embryons partiellement doubles — si l'on compare tous ces faits et si on les rapproche des observations de monstres doubles complètement développés, on voit que tous ces états se relient aisément les uns aux autres, et on acquiert la certitude que des êtres doubles proviennent d'un ovule unique, mais binucléé.

Les partisans de la théorie unitaire, de la division ou du

[1] L. Blanc. Sur un ovule à deux noyaux observé dans l'ovaire de *Mus decumanus* (1892, *An. Soc. Linnéenne de Lyon,* et *B. Soc. Biologie).*

bourgeonnement d'un germe essentiellement simple dans toutes ses parties, s'appuient sur des faits qui s'expliquent tout aussi bien par la théorie binaire, ou de la fusion.

Le fond de la divergence entre les deux théories est en somme celui-ci : quand on observe un embryon partiellement double, les unicistes pensent que le germe s'est divisé, s'est bifurqué ou a poussé un bourgeon ; les duplicistes constatent que le germe est divisé, mais ajoutent que celui-ci était double dans l'essence, car il provenait d'un ovule pourvu de deux noyaux. Comme le fait remarquer M. Dareste[1], la différence entre les deux théories est très faible, et consiste uniquement en ce que les duplicistes pensent que la présence de deux noyaux fécondés dans l'ovule est la condition nécessaire de la formation des êtres doubles.

A propos de l'étude d'un ovule binucléé de *Mus decumanus*, nous avons esquissé l'évolution probable d'un semblable ovule après fécondation. Le résultat de ce développement est la formation des deux centres embryogènes, qui sont distincts ou confondus, et qui sont orientés l'un par rapport à l'autre d'une façon variable.

L'orientation et l'écartement des deux centres de formation embryonnaire décident de la disposition générale de l'être double.

a. — Il faut de suite mettre à part le cas où ces deux centres sont assez écartés pour que les deux embryons puissent évoluer un certain temps d'une façon indépendante, et différencier leurs tissus et leurs organes avant d'arriver au contact. Dans ce cas il se forme deux fœtus indépendants l'un de l'autre, enveloppés dans un seul amnios, ou possédant chacun le leur, mais toujours greffés sur le même placenta, et entourés par un chorion unique. Ce sont des *jumeaux vitellins*, presque toujours, sinon constamment de même sexe. Ils peuvent être tous les deux normaux, ou tous deux anormaux, ou l'un des deux, seul, est atteint d'une malformation. Dans ce cas l'anomalie peut permettre au sujet de vivre de sa vie propre, ou lui interdit une existence indépendante. C'est l'absence ou l'état rudimentaire de la tète et du cœur qui produit ce dernier

[1] *Traité de Tératogénie*, 1893.

effet: alors les vaisseaux placentaires du monstre s'anastomosent largement avec ceux du jumeau normal, et c'est le cœur de ce dernier qui assure la circulation dans les deux êtres.

Ainsi, d'un ovule binucléé, il peut résulter tout d'abord ;

1° Deux jumeaux normaux (e de même sexe).

2° Deux jumeaux, l'un ou les deux étant atteints d'une anomalie quelconque, mais n'empêchant pas la circulation.

3° Deux jumeaux, l'un normal (*autosite*) et l'autre atteint d'une anomalie qui entraîne le parasitisme vasculaire (*M. omphalosite*).

Nous avons déjà dit pourquoi nous plaçons les monstres omphalosites dans les monstruosités unitaires (v. tom. XLI, p. 177).

Quant aux jumeaux vitellins, il nous semble exagéré de les classer dans les monstres doubles; ils résultent, il est vrai d'une anomalie de l'ovule, mais cette anomalie aboutit à la formation de deux individus séparés, normaux ou irréguliers : cela suffit, à notre avis, pour baser une distinction rationnelle.

b. — Voyons maintenant, ce qui arrive lorsque les deux centres embryogènes sont assez rapprochés pour se souder ou se confondre. Le résultat de ce cas particulier du développement dépend de trois facteurs :

1° *L'époque de la fusion* des deux germes;

2° *L'orientation* relative des deux embryons.

3° *La vitalité* propre de chaque embryon;

Époque de la fusion. — Les deux germes peuvent arriver en contact à des époques différentes :

1° Lorsque les deux embryons sont déjà très différenciés;

2° Lorsque les embryons commencent à se différencier;

3° Avant que l'embryon ait apparu.

a. — Si les embryons sont déjà notablement différenciés au moment où ils arrivent au contact, ils ne peuvent s'unir que d'une façon très superficielle : la peau, le squelette immédiatement sous-jacent prennent seuls part à la soudure. En outre, comme ces deux embryons sont assez vite incurvés en arc et couchés sur le vitellus,

ils ne peuvent se trouver en contact que par une zone assez restreinte de leur ligne médiane, et en particulier de l'axe céphalo-rachidien. La partie commune aux deux fœtus sera donc peu étendue, et la soudure s'opérera sur les organes superficiels. Exemple : les *Pygopages*, les *Céphalopages*.

b. — Si les deux embryons se soudent lorsqu'ils sont à peine différenciés, encore plats, ils s'uniront nécessairement par leurs bords, ou par leurs extrémités. L'union a-t-elle lieu bord à bord, ce sont, d'une part, les somatopleures, et, d'autre part, les splanchnopleures adjacentes qui se fusionneront. Il y aura ainsi union des intestins, soudure bord à bord des parois du corps, communication des cavités pleuro-péritonéales.

Ce mode d'union se complique parfois d'une régression partielle des régions adjacentes, et, de cette façon, chaque embryon perd, en partie ou en totalité, l'une de ses deux moitiés.

Il se forme ainsi des êtres doubles, unis par les parois du corps, et, *profondément*, par les viscères. Les deux sujets sont complets, ou atrophiés, *simplifiés* dans une de leurs moitiés.

La soudure précoce peut encore s'effectuer par l'extrémité céphalique ou l'extrémité caudale, et il y aura encore union *profonde*, avec ou sans atrophie unilatérale des embryons.

c. — Enfin lorsque les germes sont confondus avant même que les embryons soient différenciés, il y a toujours atrophie des moitiés au contact, et cette régression peut aller jusqu'à la disparition presque totale des deux demi-embryons. Ainsi, les types que nous avons appelés *Dignathe*, *Rhinodyme*, *Édadelphe*, *Splanchnodyme* ne présentent plus en double que la mâchoire inférieure, — l'appareil nasal, — les organes génitaux et l'extrémité des rachis, — et même quelques viscères seulement, le squelette étant unique. C'est donc plus qu'une soudure, c'est une fusion qui se produit.

Cette confusion précoce des germes entraîne nécessairement chez eux une certaine concordance des axes, qui tantôt sont parallèles, et tantôt convergents sous un angle très aigu. Ajoutons que,

là encore, des régressions peuvent se produire dans les parties au contact et augmenter la fusion des deux sujets.

Il y a donc, dans ce mode d'union, confusion des deux germes et tendance à l'unification.

On voit par là qu'il y a équivalence entre les deux séries de faits ci-dessous :

Union tardive. —	Soudure superficielle des embryons.
— précoce. —	Soudure profonde —
— très précoce. —	Fusion et unification des embryons.

Angle d'union. — Théoriquement, les axes embryonnaires devraient toujours être parallèles et de même sens. En réalité, des circonstances inconnues troublent très souvent ce parallélisme, et alors les deux embryons sont convergents ou divergents du côté de l'extrémité caudale. Les deux axes forment ainsi entre eux un angle qui varie de 180 degrés à quelques degrés.

Ceci nous amène à distinguer trois modes d'union :

1° L'union *convergente* du côté du bassin;
2° — *divergente* du côté du bassin;
3° — *parallèle*.

On peut schématiser ces trois dispositions en les rapportant aux lettres Y, Λ, H, et leur donner la dénomination *hypsiloïde*, *lambdoïde* et *hètoïde*. Mais il ne faut pas oublier que dans les formes hypsiloïdes et lambdoïdes l'angle d'union peut atteindre 180 degrés. Pour ces dernières, on distinguera donc le cas où la soudure est *rectiligne*, et celui où elle est *angulaire*.

Dire que deux sujets se réunissent angulairement d'un côté ou de l'autre est insuffisant pour déterminer leur position exacte. En effet, deux rachis qui convergent par les coccyx, peuvent s'opposer par leurs parties latérales, par leur face antérieure, par leur face antéro-latérale, ou même par leur pointe. Ces différentes positions peuvent être définies de la façon suivante :

1° Les deux sujets sont opposés en ligne droite, les faces tournées du même côté ;

2° Les deux sujets sont opposés en ligne droite, les faces tournées en sens inverse.

3° Les deux sujets sont opposés angulairement et face à face ;

4° Les deux sujets sont opposés angulairement et dos à dos ;

5° Les deux sujets sont opposés angulairement et côte à côte ;

6° Les deux sujets sont opposés angulairement, les faces antérieures étant dirigées obliquement du même côté ;

7° Les deux sujets sont opposés parallèlement et face à face ;

8° Les deux sujets sont opposés parallèlement et côte à côte.

Il y a en outre des modifications secondaires de ces positions principales.

Évolution individuelle des embryons. — Les deux embryons composant le monstre double peuvent évoluer et s'accroître parallèlement ; par suite, le sujet, composé de deux individus égaux, est *symétrique* par rapport au plan d'union. Mais, que l'un des embryons se développe plus lentement, reste plus ou moins imparfait, la symétrie est détruite. Le monstre sera composé d'un sujet principal et d'un individu secondaire plus ou moins réduit : le plan général du monstre restera le même, mais il sera *asymétrique*[1]. Cette asymétrie peut être poussée très loin, tellement que le sujet accessoire n'est plus réprésenté que par quelques organes, ou même par une masse informe.

L'évolution individuelle de deux embryons est un facteur des plus importants, et l'inégalité qui peut se manifester entre les deux développements détermine des modifications quelquefois considérables dans la structure des monstres. Le ralentissement, l'imperfection du développement de l'un des composants produit l'*asymétrie* dans le sujet double, mais cette formation de monstres asymétriques peut avoir lieu d'après plusieurs processus.

Examinons d'abord le cas où le monstre est formé de deux sujets complets, ou à peu près *(Ischiopage* par exemple). L'un des deux êtres peut être plus petit que l'autre, mais pourvu de tous ses

[1] Monstres doubles parasitaires de Is. G. Saint-Hilaire.

organes (forme *hétéroïde)*, — ou privé d'une partie de ses viscères, du cœur notamment (forme *hétéropage*), — la tête peut faire défaut (forme *hétéradelphe)*, — ou même la région céphalo-thoracique *(hétéradelphe réduit)*; — la réduction s'accentuant encore, le second individu peut être représenté simplement par les membres pelviens *(ischiomèle)*, ou même par les organes génito-urinaires *(diœde)*. Cette réduction progressive, qui commence par la tête, et s'étend peu à peu jusqu'àla ceinture pelvienne, se montre chez les sujets *Hypsiloïdes*.

Chez les *Lambdoïdes*, la réduction a lieu en sens contraire, et les formes sont dites *hétéroïde*, *hétéropage*, puis *hétérodyme* (lorsque le second sujet n'est représenté que par la tête et une partie du corps), et enfin quand il n'y a en supplément qu'une tête ou une partie de la tête, le monstre porte des noms divers *(épicome*, *épignathe*, etc.).

Dans les *Hétoïdes*, on trouve des cas où la réduction s'est effectuée soit par une extrémité, soit par l'autre, de telle sorte que l'on peut rencontrer des sujets *hétéroïdes*, *hétéropages*, *hétéradelphes* ou *hétérodymes*, *gastromèles*, etc.

Les formes hétéropage, hétéradelphe, hétérodyme, gastromèle, pygomèle, épicome, etc., sont des monstres vraiment parasitaires dans lesquels un sujet complet, *unitaire par origine*, porte, greffé sur lui, les restes d'un second être très réduit. C'est là le parasitisme vrai ; Burdach (1823) et Rudolphi (1824) ont eu les premiers la conception nette de ce *consortium* tératologique. I. G. Saint Hilaire l'a reprise, développée et utilisée pour sa classification, mais il ne semble pas avoir saisi les différentes modalités du parasitisme. Il dit en effet : « Nous allons trouver, dès les premiers genres (de montres parasites), deux individus très inégaux en développement, l'un offrant presque le type normal, l'autre très imparfait, et c'est celui-ci *seulement* que nous verrons successivement décroître et pour ainsi dire s'effacer de plus en plus[1]. » Mais, outre ces formes typiques, il fait rentrer dans les monstres

[1] *Histoires des Anomalies*, part. III, liv. II, chap. VII.

parasites des types qui ont une autre origine, dont certains même doivent être séparés nettement du groupe dont nous venons d'indiquer les caractères essentiels.

Dans les monstres doubles sans réduction, c'est-à-dire composés de deux êtres complets, on rencontre des cas où l'un des deux sujets est partiellement réduit : on a vu par exemple un *Janiceps* dont une région abdomino-pelvienne seule était simplifiée par symélie ou atrophie ; on a trouvé des *Xiphopages* réduits de la même façon. Dans ces êtres doubles l'asymétrie est partielle, et on pourrait les distinguer des premiers par les noms *hémi-hétéropage*, *hémi-hétéradelphe*, etc.

Lorsque le monstre est formé de deux sujets incomplets, manquant en tout ou en partie de leur moitié concentrique, les *Sysomiens* ou *Monocéphaliens* par exemple, l'asymétrie se manifeste encore d'une façon partielle. Ainsi un *Atlodyme* peut avoir l'une des têtes rudimentaires, réduite à une mandibule *(Hypotognathe)*; mais ce rudiment ne peut être considéré comme un parasite au sens réel du mot, car il ne représente que la tête d'un sujet dont le tronc est confondu avec le corps du second individu pourvu d'une tête parfaite. Il s'ensuit que, bien loin de rapprocher les Hypotognathes des Augnathes, comme le voudrait la classification d'I.-G. Saint-Hilaire, on doit classer ces deux monstruosités comme formes asymétriques de types très éloignés, Atlodyme *(Hypsiloïde)* et Gnathocéphale *(Lambdoïde)*.

De même chez un *Déradelphe* la réduction peut s'opérer sur le tronc seulement de l'un des deux composants, et le monstre semble alors être un *Xiphopage hétéradelphe*, mais l'analyse anatomique révèle des différences considérables. Chez un Xiphopage hétéradelphe, le plan de soudure passe exactement entre l'être complet et le tronc imparfait qu'il porte sur le thorax et l'abdomen. Dans le *Déradelphe hétéradelphe*, au contraire, le plan d'union divise en deux la tête, le cou et passe entre le tronc parfait et le tronc réduit ; là encore le parasitisme est partiel.

De ces considérations, il résulte que l'on peut distinguer, outre

les types symétriques, un certain nombre de formes asymétriques, qui peuvent présenter les caractères suivants :

1° L'un des sujets, complet, est plus petit. . forme *hétéroïde.*

2° L'un des sujets, à peu près complet antérieurement, est privé d'une partie de ses viscères, du cœur notamment, . . . forme *hétéropage.*

3° L'un des sujets, complet du côté pelvien, est privé de la tête et même d'une partie du tronc. . . . forme *hétéradelphe.*

4° L'un des sujets est réduit aux membres pelviens, . . . forme *hétéromèle.*

5° L'un des sujets, complet du côté céphalique, est privé des régions pelvienne, abdominale . . . . . . forme *hétérodyme.*

6° L'un des sujets est réduit à la tête ou à une de ses parties, . . . forme *hétérocéphale.*

7° Les deux sujets sont, sur une certaine longueur, réduits à une moité et fusionnés, et l'un d'eux est imparfait dans le reste de son étendue; suivant le cas. . formes *hétéroïde.*
hétéropage.
hétéradelphe, etc.

Il était nécessaire d'entrer dans ces détails à propos de ces formes asymétriques ; ceci nous évitera des redites lorsque nous examinerons les séries des monstres doubles, et d'autre part, nous pourrons éviter les confusions qui ont lieu d'ordinaire entre les différents cas de parasitisme.

Si maintenant nous combinons les trois facteurs qui interviennent dans la constitution des monstres doubles, c'est-à-dire l'angle d'union, la date de l'union et l'évolution individuelle des sujets, nous devons obtenir nécessairement toutes les formes possibles de monstruosité double.

Or, ces trois éléments sont essentiellement variables; si l'on compte, pour les axes embryonnaires, 36 positions différentes[1], 36 dates d'union (pour les trois premiers jours d'incubation chez la

[1] De dix en dix degrés.

poule[1]), peut-être une vingtaine de cas particuliers, dans l'évolution individuelle des deux sujets, on arrive à près de 36.000 combinaisons différentes. Ceci revient à dire qu'il est à peu près impossible que deux monstres doubles, même appartenant à la même espèce zoologique, soient identiques.

C'est en effet ce que l'on constate dans l'étude des monstruosités doubles ; il est excessivement rare que deux sujets se ressemblent point pour point.

Il ne faut pas conclure de là que toute classification est vaine. On peut reconnaître, au milieu de cette multitude de formes, des dispositions principales, caractérisées par des particularités importantes, et qui servent de repères pour l'étude. Ce sont ces types, dont la plupart ont été reconnus et définis par E. et I. Geoffroy Saint-Hilaire, ce sont ces formes typiques qui constituent les genres tératologiques. Elles sont reliées entre elles par un très grand nombre de variantes qui établissent les transitions avec les types voisins.

Le choix de ces formes est évidemment arbitraire, mais, tout comme pour les *stades embryologiques*, on prend de préférence à toute autre celles qui se reconnaissent à un caractère important.

Ce sont ces considérations qui nous ont guidé dans l'édification de notre classification des monstres doubles, et nous allons les appliquer.

D'après ce qui a été dit plus haut, il y a quatre types de formations doubles, dont les trois dernières seulement sont vraiment des monstres. Ce sont :

Formations doubles	1° Jumeaux vitellins, normaux ou non.
	2° Monstres doubles *hypsiloïdes*
	3° » » *hétoïdes.*
	4° » » *lambdoïdes.*

Les Monstres hypsiloïdes. — Les *monstres hypsiloïdes* résultent de l'union de deux germes convergents par l'extrémité caudale.

[1] De deux en deux heures.

Cette union peut s'effectuer dans diverses conditions.

- Soudure convergente
  - Tardive
  - Précoce
    - rectiligne.
    - angulaire
      - non simplifiée.
      - simplifiée.

Voici déjà trois dispositions bien différentes, et qui sont chacune le point de départ d'une série de formes monstrueuses.

Dans la soudure convergente angulaire il y a ou non simplification des deux embryons ; la troisième série est donc double.

Ajoutons encore que chaque type de ces séries peut présenter des formes asymétriques, qui constitueront à leur tour des séries secondaires greffées sur les séries principales.

Les monstres hypsiloïdes seront donc distribués suivant une sorte d'arbre ramifié, présentant quatre branches principales, et des rameaux secondaires (tab. XIII, p. 30).

On y voit que les quatre séries principales de ce groupe portent les noms de *Pygopagie*, *Ischiopagie*, *Somodymie*, *Sysomie*.

La dernière de ces séries, ou familles, se subdivise près de sa fin en trois branches qui correspondent à des modifications secondaires.

Enfin, de certains des types adoptés, partent des petites divisions constituées par des formes asymétriques de plus en plus simples.

L'examen rapide de chacune de ces familles montrera mieux encore la méthode de cette classification.

Pygopagie. — Les *Pygopages* sont formés de deux sujets soudés dos à dos par la région lombo-sacrée ; le type symétrique a été observé plusieurs fois, et, depuis vingt ans, chez Millie-Christine et Rosa-Josépha. Dans les formes asymétriques on ne connaît ni le *Pygopage hétéroïde*, dans lequel l'un des sujets serait petit, imparfait, mais complet — ni le *Pygopage hétéradelphe*, dans lequel

le second sujet serait dépourvu de tête et même d'une partie du tronc. Ces deux formes sont indiquées pour mémoire, parce qu'elles sont possibles, et qu'on les observera sans doute un jour. Nous arrivons ensuite au *Pygomèle vrai*, dans lequel le second sujet est réduit aux jambes et à la région pelvienne, plus ou moins imparfaits, et soudés sur la région sacrée; il existe de cette forme plusieurs bons exemples, tels que ceux de Joly et Filhol[1], Pitha[2], etc. La réduction du second sujet étant poussée plus loin encore, celui ci n'est plus représenté que par une *tumeur* de la région *sacrée*, production qui renferme des os reconnaissables, et même un membre pelvien (comme dans le cas de Porta[3]).

Ischiopagie. — Les *Ischiopages* sont constitués par deux sujets opposés en ligne droite par les bassins, et ayant la région dorsale tournée du même côté. L'union a lieu comme si chacun des deux bassins et des viscères pelviens avait été fendu dans le plan médian, largement écarté, et soudé par moitié, à la moitié correspondante de l'autre pelvis. Les cas les mieux connus de cette monstruosité sont dus à Lévy[4], Serres[5] et Gurlt[6].

On connaît également toute une série de formes asymétriques. Tiedmann[7], Knatz[8], Jagor[9] ont décrit des ischiopages dont l'un des individus était imparfait, ou paracéphale *(Ischiop. hétéroïde, hétéropage)*.

Les *Ischiopages hétéradelphes* sont représentés par plusieurs cas où, entre les pubis d'un sujet, était fixé un rudiment de bassin portant des jambes et quelques viscères, en particulier des organes

1 *C. R. Ac. Sciences*, 1852.

2 *Prager Vierteljahrsschrift*, 1850.

3 *M. Inst. Lombard.* 1852.

4 1857, cité par Ahlfeld, *Die Missbildungen des Menschen*, pl. XIII, fig. 1, 2, 3, 4.

5 Principes d'Embryogénie, de Zoogénie et de Tératogénie, pl. XVI et suiv., *Mémoires de l'Institut*, 1859.

6 *Ueber thierische Missgeburten*, 1877, fig. 116.

7 *Zeits. f. Physiologie*, vol. 3, pl. III et IV.

8 *Ueber Doppelmissbildungen*, 1856. Dis. in. Marburg.

9 *Virchow's Archiv*, t. L.

génitaux[1]. A partir de cette forme deux cas se présentent : la réduction porte sur les membres, ou sur les viscères.

Dans le premier cas, il y a une ou deux jambes plus ou moins imparfaites fixées au pubis ou à la symphyse ischio-pubienne, suivant les espèces[2] *(Ischiomèle)*.

Dans le second cas on trouve un deuxième appareil génital externe, placé à côté du principal[3] *(Diœde)*.

Le type *Ischiopage* est la forme initale d'où dérivent trois séries bien distinctes de monstres hypsiloïdes.

La première correspond directement aux Ischiopages ; elle résulte aussi de la soudure rectiligne des deux embryons, mais l'union, au lieu de se limiter aux bassins, remonte jusqu'à l'ombilic, aux appendices xiphoïdes et peut atteindre le milieu et même le sommet des sternums. Les deux sujets sont alors redressés, placés face à face, au-dessus des quatre coxaux formant un bassin unique, porteur de quatre membres à peu près égaux. On a ainsi une série dans laquelle on peut distinguer les types *Ischiomphalopage*[4], *Ischio-xiphodyme*[5], *Ischio-thoracodyme*[6], *Ischio-sternodyme*[7], et il est permis de prévoir la forme *Ischio-stomodyme* qui n'a pas encore été constatée.

Les seules formes asymétriques connues dans cette série : l'*Ischio xiphodyme hétéradelphe* décrit, par Otto (obs. 408), et

[1] Cas du Portugais J. Baptista dos Santos Acton, *in Med. Chirurg. Transactions*, 1846 ; *Bulletin gén. de Thérap., Méd. et Chirurgie*, 1865.
Von Baer, *Bul. Ac. de Pétersbourg*, 1845, pl. X, fig. 1. — Gurlt, *loc. cit.*, fig. 97 à 101.

[2] Lancereaux, *Tr. d'Anat. Path.*

[3] Laho, Un monstre diphallien, *B. Ac. Méd.* Belgique, 1882.

[4] Sandefort, 1796, *Museum anatomicum*, pl. CXVI, CXVII. — Rokitansky, 1855, *Lehrb. d. Path. Anat.*, t. I. fig. 7. — Incoronato, 1875, *Arch. de Médecine de Naples*.

[5] Leroux, 1863, *Gaz. Médicale de Paris*. — Barkow, 1828, *M. duplicia*, t. I, p. 70. — Serres, *Anat. transcendante*, pl. XX.

[6] Gurlt, 1877, *loc. cit.* — Barkow, *loc. cit.* pl. IX.

[7] Pasquet Lebrun, 1875, *Union Médicale.*

l'*Ischio-sternodyme hétéropage* observée par Della Chiaie[1] ; il s'agit d'une chèvre Ischio sternodyme dont une des têtes était rudimentaire : c'est ce cas qui a été nommé *Synadelphe* par Is. Geoffroy Saint-Hilaire, qui en donne une diagnose erronée par suite d'une erreur de traduction. Gurlt a également décrit un *Ischio-sternodyme hétéradelphe*[2].

Sysomie et Somodymie. — Ces deux séries ont encore l'*Ischiopagie* pour point de départ. Si les deux embryons ne se soudent pas tout à fait en ligne droite, il y a fusion, régression des organes situés dans l'angle, très obtus, qui forment les axes rachidiens. Aussi les deux jambes situées de ce côté se soudent, les deux coxaux sont réduits, et les organes pelviens atrophiés *(Ischiopage symèle).*

Les deux séries qui partent de l'*Ischiopage symèle*[3] diffèrent par la façon dont les embryons se rapprochent.

Dans la *Somodymie,* non seulement les axes embryonnaires forment un angle de plus en plus aigu, mais encore les deux corps tournent sur eux-mêmes et tendent à s'opposer par leur face antérieure. De cette façon, il n'y a pas atrophie complète des organes situés dans l'angle d'union, il y a simplement réduction. Ces monstres présentent toujours un bassin postérieur, plus petit que l'antérieur, et portant une paire de membres, réduits et souvent soudés ; les organes pelviens postérieurs existent, mais imparfaits. C'est à cause de la présence de ce double membre pelvien postérieur que nous distinguerons par le qualificatif *tripes* les termes de cette série des types homologues de la série *Sysomie.*

Dans la *Sysomie*, les deux sujets se rapprochent angulairement, tout en restant dans le même plan. Il en résulte que les organes situés dans l'angle d'union ne trouvent pas la place nécessaire à leur développement, ils disparaissent. Le bassin postérieur, très

[1] Della Chiaie, 1821, *Desc. d'un capretto mostruoso.* Naples.
[2] Gurlt, *loc. cit.*, 1877, art. 43.
[3] F. Licetus, *De Monstris* 1665. — Dubrueil, *M. du Muséum*, 1827.

petit, ou nul, ne porte pas de membre, et les organes pelviens postérieurs sont rudimentaires, quand ils existent.

Les deux séries, *Somodymie* et *Sysomie*, se développent parallèlement à l'*Ischiopagie* jusqu'à ce que, de simplification en simplification, les deux sujets soient fusionnés du bassin au sommet des thorax, les cous restant libres.

La *Somodymie* comprend ainsi des formes dans lesquelles la double ceinture pelvienne est pourvue de quatre membres, dont les postérieurs sont plus petits, et même soudés. De ce large bassin partent obliquement deux troncs qui s'opposent face à face et se réunissent jusqu'à l'ombilic, — jusqu'à l'appendice xiphoïde, — le milieu, et même le sommet du thorax. On distingue donc des formes **Psodyme** *tripes*[1], *Xiphodyme tripes*[2], *Thoracodyme tripes*[3], *Sternodyme tripes*[4].

Ce dernier cas comporte une variante, ayant trois membres thoraciques seulement[5] par suite du rapprochement des rachis en arrière. Cette atrophie de la région postérieure du thorax nous mène au cas de Serres[6], dans lequel les bras postérieurs avaient avorté, et on a ainsi une transition avec le Dérodyme porteur de trois membres postérieurs, figuré par Gurlt[7].

A partir de ce point, la série *Somodymie* n'est représentée par aucun cas signalé, à notre connaissance tout au moins, mais rien n'empêche que, à la suite du *Dérodyme tripes* figuré par Gurlt, ne viennent se placer un jour des Atlodymes, Iniodymes, Opodymes, etc., portant des rudiments de bassin et de membres abdominaux fixés sur le sacrum, et qui seraient appelées *Atlodyme tripes*, *Iniodyme tripes*, *Opodyme tripes*.

1 Serres, *Principes d'Embryogénie*, 1859, pl. XXI.
2 Serres, *M. Ac. Sciences*, t. XXV, pl. XV, fig. 1 et 2
3 D'Alton, *loc. cit.*, p. 42, nº 10.
4 Becker, *Ueber ein Fall von Doppelmissbildungen*, 1863, Wurzbourg.
5 Baur, 1867, *Dubois u. Reicherts Arch.*
6 *Loc. cit.*, 1859, pl. XIII et XV.
7 *Loc. cit.*, 1830.

La série *Sysomie* passe par les formes *Psodyme*[1], *Xiphodyme*[2], *Thoracodyme*[3], *Sternodyme, Dérodyme*[4], dans lesquelles les sacrums sont au contact, ou séparés par un rudiment d'ilium, par suite de l'atrophie complète des deux demi-bassins et des jambes situées dans l'angle d'union. A mesure que les rachis se rapprochent on voit les abdomens se fusionner, puis les thorax, et en même temps l'atrophie de la région postérieure s'accentue.

Entre les *Sternodymes* et les *Dérodymes*, la transition est marquée par la fusion[5], puis l'atrophie[6] des deux bras postérieurs, — et enfin la disparition de la paroi thoracique postérieure. Le type *Dérodyme* offre lui-même plusieurs variantes dans lesquelles les rachis sont adossés[7], soudés[8], ou fusionnés[9] sur une longueur variable.

La série continue ensuite, par la soudure des extrémités céphaliques. Mais la fusion a des résultats variables suivant la position relative des deux têtes. On peut prendre comme disposition moyenne le cas où les plans médians des têtes et le plan médian somatique sont à peu près perpendiculaires à un troisième plan. Dans ce cas, l'atrophie des parties au contact, qui est la conséquence directe de la convergence des têtes, s'effectue également du côté frontal et du côté mandibulaire. De la forme *Iniodyme*[10] on passe à la forme *Opodyme triophtalme* ou *Synopodyme*[11], dont les deux yeux adjacents sont dans la même orbite, tandis que les mandibules sont soudées par leurs branches internes, — puis au type

[1] Licetus, *loc. cit.*

[2] Berthéol, 1887, *J. méd. vét.* Lyon. — Fubini, 1878, *Gemelli xiphoide juncti*, Turin.

[3] Xiphodyme d'I.-G. Saint-Hilaire. — Serres, *R. d'anat. transcendante*, 1832.

[4] Monti, 1881, *M. Inst., Bologne.* — Goubaux, 1878, *Arch. Tocologie.*

[5] Barkow, *loc. cit.*, pl. III et IV.

[6] Sandifort, *Muséum anat.*, pl. 121 et 122. — Ahlfeld, *loc. cit.*, f. 9 et 10, pl. X.

[7] Neubeck, 1866, *De dicephalo dissertat.* Halle. — Ahlfeld, *loc. cit.*, pl. X, fig. 5 et 6.

[8] et [9] Musée de l'École vétérinaire de Lyon (sq. de veau).

[10] Rayer et Bernard, 1849, *M. Soc. Biol.*

[11] Goubaux, 1868. *B. Soc. Biol.*

Rhinodyme[1], qui n'a plus en double que l'appareil nasal et parfois la langue. Le *Rhinodyme* peut encore être plus réduit et avoir la face simplement divisée, sans organe surnuméraire[2].

Comme on a parfois signalé dans ces différentes formes des organes doubles dans le thorax, ou l'abdomen, nous arrivons à penser, en nous appuyant sur les observations de Pigné[3], que la simplification du squelette peut être complète, et la duplicité originelle de certains individus ne plus se révéler que par la présence de doubles poumons, d'un intestin partiellement double, etc. *(Splanchnodyme).*

A la forme Splanchnodyme nous rattacherons certains cas de monstruosité double dont l'origine est très obscure. Parmi les *Notomèles*, constitués par un sujet complet portant un ou deux membres antérieurs supplémentaires fixés en parasites, entre les épaules, à la base du cou, — parmi ces monstres, il en est qui ont présenté des connexions nerveuses intimes entre la moelle épinière du sujet principal et le parasite[4]. Il en est d'autres chez lesquels on a trouvé un rudiment de thorax entre les membres parasites[5]. Enfin on a vu encore la colonne vertébrale double de la quatrième à la neuvième vertèbre dorsale[6]. Quoique l'on n'ait jamais signalé de duplicité splanchnique chez le sujet principal, — et cela peut-être parce qu'on ne l'a pas cherchée, — les faits énoncés ci-dessus nous semblent suffisants pour admettre que certains Notomèles sont des Splanchnodymes chez lesquels la disparition des deux demi-corps adjacents n'a pas été complète, et qui ont conservé un ou les deux membres thoraciques faisant partie de ces moitiés disparues.

La simplification des deux têtes chez les Sysomiens s'est effectuée

[1] Bimar, 1881, *G. hebd. Montpellier.* — Lanzilotti, 1881, *Clinica Veterin.*
[2] Joly, 1857, *C. R. Ac. Sciences.*
[3] 1846, *B. Soc. Anat.*, Paris.
[4] V. Baër, 1845, *M. Ac. Sc. Pétersbourg*, pl. III. — Alessandrini, 1854, *Cat. du Cab. d'An. comp. de Bologne*, n° 4194.
[5] D'Alton, 1853, *loc. cit.*, p. 20.
[6] D'Alton, 1853, *loc. cit.*, p. 17.

à la fois par les régions crânienne et mandibulaire (supérieure et inférieure). Mais il est des cas où les plans médians céphaliques sont convergents, du côté ventral ou dorsal. Dans le premier cas la réduction a lieu surtout dans la région mandibulaire, et on trouve successivement la forme *Opodyme tétrophtalme*[1], pourvue de quatre yeux séparés et de deux bouches souvent confondues, et le type *Crâniodyme*[2], toujours double par la région fronto-nasale, mais simple du côté de la bouche et de la mandibule. Dans le cas de convergence dorsale, on a une série contraire : la région mandibulaire reste double, tandis que la région fronto-nasale tend à se simplifier de façon à constituer d'abord le type *Diopodyme*[3], où les yeux adjacents ont disparu, puis le *Diopodyme réduit*[4], qui a deux yeux, un nez double, et deux bouches, et le *Dignathe*[5], qui n'a que le mandibule en double, le crâne et la majeure partie de la face étant simples. Quand les branches adjacentes de la double mâchoire se réduisent, — et elles peuvent arriver à être presque nulles, on a la forme *Endognathe*[6].

Formes asymétriques de la Sysomie. — La série des *Sysomiens* présente, outre les types symétriques, des formes asymétriques, dont les principales se rattachent aux types les plus simples.

Au genre *Dérodyme* (un corps, deux cous, deux têtes), se rattachent des formes où l'une des têtes est atrophiée *(D. hétéroïde)*; puis d'autres où la seconde tête, presque informe, est rattachée au premier sujet uniquement par des tissus mous *(Desmiognathe*[7]*)*.

De même, au type *Atlodyme* se rattache l'*Atlodyme hétéroïde*[8].

[1] Opodyme de I. G. Saint-Hilaire.

[2] Eschricht, 1834, *Müllers Arch.*

[3] Noodt, 1839, *De Monstro quodam humano.*

[4] Buch, 1866, cité par Ahlfeld, pl. X, fig. 1.

[5] Taruffi, 1892, *M. Inst. Lombard.*

[6] Gurlt, 1832, *loc. cit.*, pl. XXV, fig. 3, 4, 5. — Lannelongue, 1883, *Arch. gén. de Médecine.*

[7] I. G. Saint-Hilaire, 1851, *C. R. Ac. Sciences.*

[8] Budd, Case of a Child with two heads, 1856, *The Lancett.*

Les formes asymétriques du type *Iniodyme* forment une série complète. On trouve d'abord l'*Iniodyme hétéroïde*, dans lequel l'une des têtes est petite, imparfaite, mais à peu près complète. Dans une forme plus simple, la seconde tête, réduite à une face assez imparfaite, semble saillir de la région temporale de la tête principale *(Inio-hétérodyme*[1]*)*. A un degré de simplification plus avancé, il ne reste qu'un rudiment de mâchoire inférieure et de bouche, situés dans la région parotidienne (*Hypotognathe*[2]). Enfin dans le *Paragnathe*[3], il n'y a plus qu'une branche mandibulaire située sur le côté du maxillaire.

Au type *Synopodyme* on ne peut rattacher que le *Synopodyme hétéroïde*, et le *Synopodyme hétérodyme*, dans lequel l'une des têtes est réduite, mal conformée, incomplète[4]. Chez les *Opodymes* on a vu une forme hétéroïde, et le cas de réduction extrême de l'une des têtes donne l'*Epignathie*[5].

La forme *Craniodyme* a présenté un cas d'hétérodymie dans lequel l'une des faces n'était représentée que par deux frontaux et un œil[6].

Les *Dignathes* et *Endognathes* ont aussi de nombreuses formes asymétriques résultant de l'atrophie de l'une des branches mandibulaires internes.

Cette exposition rapide du groupe des monstres *Hypsiloïdes* suffit à montrer comment nous avons sérié les formes monstrueuses symétriques et de quelle façon nous y avons rattaché les formes asymétriques.

La classification des Hétoïdes et des Lambdoïdes a été faite d'après les mêmes principes.

[1] Bartels, 1830, *De Janis inversis*, pl. X.
[2] Generali, 1862, *M. Ac. Modène*. — Dareste, 1859. *C. R. Ac. Sciences*.
[3] Dareste, 1852, Sur un chat iléadelphe à tête monstrueuse. *(Ann. Sc. Nat.)*
[4] Gurlt, *loc. cit.*, 1877, fig 89 et suiv.
[5] Guillebeau, 1881, *Arch. de physiol. norm. et path.*
[6] Förster, *Die Missbildungen des Menschen*, 1861, pl. VIII, fig. 9, 12.

MONSTRES HÈTOÏDES. — Les *monstres hètoïdes* résultent de l'union de deux germes parallèles et de même sens, union qui s'effectue dans les conditions suivantes :

Soudure parallèle.	Tardive.	. . . .	*Omphalopagie.*
	Précoce.	superficielle. . .	*Sternopagie.*
		profonde. . .	*Ectopagie.*
		simplifiée . .	*Rachipagie.*

Les trois séries principales des monstres *Hétoïdes* se développent parallèlement : elles ne diffèrent que par le degré de rapprochement des axes rachidiens des deux sujets.

Au maximum d'écartement, les rachis sont séparés de chaque côté par une double série de côtes, et les sujets, complets, sont opposés face à face *(Sternopagie)*. Au plus grand état de rapprochement, les rachis sont accolés ou même confondus dans leur région moyenne, et les individus, très réduits dans leurs moitiés adjacentes, sont placés côte à côte *(Rachipagie)*. L'*Ectopagie* est la situation intermédiaire.

Sur ces trois séries principales sont greffés de petits groupes, provenant de ce que la situation relative des fœtus est modifiée par des torsions ou des inclinaisons secondaires, et affectant les extrémités des colonnes vertébrales, principalement du côté céphalique. Ainsi des monstres *Hétoïdes* ont les corps opposés face et face et les têtes placées côte à côte. Chez d'autres, les thorax s'unissent par le côté, et les bassins tendent à s'opposer par le pubis, etc.

Malgré ces modifications, le type hétoïde est conservé : le monstre est bifurqué aux deux extrémités de son axe.

Omphalopagie. — Ce groupe se réduit à un seul cas, où les deux sujets sont unis ventre à ventre par l'ombilic[1]. C'est le degré le plus simple de la soudure parallèle. Comme forme parente nous plaçons ici les *Inclusions abdominales* ou *Endocymes*[2].

[1] Bugnon et Biaudet, 1880. *Rev. méd. Suisse-Romande.*
[2] I.-G. Saint-Hilaire.

Sternopagie. — Les deux individus, placés face à face, sont soudés, à partir de l'ombilic jusqu'à un point plus ou moins voisin de la face. Les cavités abdominales et même thoraciques communiquent largement. La forme extrême est représentée par deux individus soudés face à face de l'ombilic à la bouche : les abdomens, les cavités thoraciques sont confondus; au sommet existe une vaste bouche limitée par les mâchoires supérieures et les mandibules opposées deux à deux.

On a ainsi une série *Xiphopage*[1], *Thoracopage*[2], *Sternopage*[3], *Stomopage*[4], qui, à partir de son troisième terme, présente une branche latérale. Il arrive en effet que les têtes, au lieu de s'opposer face à face comme chez les *Stomopages*, sont tournées parallèlement du même côté, et se soudent sur toute leur hauteur: il se forme ainsi une double tête semblable à celle du *Synopodyme (Ophtalmopage*[5]*)*.

De ce type on passe au *Rhinopage*[6], qui aurait deux yeux, deux nez, deux bouches, — puis au *Chilopage*[7] qui a une paire d'yeux, un nez plus ou moins double, deux bouches, — et enfin au *Chilopage réduit*[8], qui n'a plus que des vestiges de duplicité dans la bouche et le nez. Cette dernière forme est très voisine des *Déradelphes* avec lesquelles on la confond d'ordinaire.

D'autres fois, les têtes sont tournées obliquement du même côté, et se soudent par la moitié inférieure des faces adjacentes, de façon à réunir les deux bouches *(Hémipage*[9]*)*. Ce type, rare, est le point de départ d'une série analogue à la précédente, mais dont le second terme est seul connu *(Géniopage*[10]*)*; dans cette forme les

[1] Is.-G. Saint-Hilaire.

[2-3] C. Dareste, *Traité de Tératogénie*, 2e éd., p. 553.

[4] L. Blanc, 1894, *J. méd. vét.*, Lyon.

[5] Calori, 1855, *M. Inst.*, *Bologne*, p. 171.

[6] Pour la tête: Noodt, *De monstro quodam humano*, 1839.

[7] Otto, *Monstrorum sexcent. descr.*, 1841, pl. 24, fig. 1.

[8] Otto, *loc. cit.*, ob. 306, 310. 818.

[9] Barkow, *Animalia duplicia*, 1828, fig. 1, 3.

[10] Sangalli, 1872, *M. Inst. Lombard*, p. 301.

bouches sont fusionnées, les mâchoires soudées deux à deux, et les cavités crâniennes confondues.

Les formes asymétriques connues se rattachent au premier terme de cette série, les Xiphopages. On connaît des *Xiph. hétéropages* [1] (le second sujet imparfait), *hétérodymes* [2] (le second sujet privé de la région pelvienne), *hétéradelphes* [3] (le second sujet est réduit à la région du bassin et aux membres pelviens). Enfin le dernier terme de cette série parasite est la forme *Gastromèle* [4], dans laquelle il n'y a plus qu'un ou deux membres fixés au voisinage de l'ombilic du sujet principal.

Le *Sternopage hétéradelphe* a été décrit par Gurlt à deux reprises [5].

On peut ajouter l'*Ophtalmopage* décrit par Bongiovani, et dont une moitié du double tronc était rudimentaire [6].

Ectopagie. — Cette série, parallèle à la précédente, s'en distingue en ce que les deux sujets sont placés côte à côte et partiellement réduits dans leurs moitiés en contact.

On rencontre là des formes bien connues : *Ectopage*, *Ectopage* [7] *tribrachial* ou *dibrachial* [8], formées de deux sujets, tournés du même côté, et unis de la base des cous au voisinage des bassins : les membres thoraciques postérieures sont adjacents, soudés, fusionnés, ou même ont disparu [8].

Nous ne connaissons pas de forme asymétrique dans ce groupe.

[1] Ahlfeld, *loc. cit.*, pl. I, fig. 10.

[2] Löscher, 1854. — Ahlfeld, *loc. cit.*, pl. I, fig. 9.

[3] Rambur, 1827, *M. du Muséum*, t. XV.

[4] Joly, 1852, *C. R. Ac. des sciences.*

[5] *Loc. cit.*, 1832, pl. XII, fig. 3; *Id.*, 1877, n° 48.

[6] *Desc. di una bambina monstruosa*, 1789, Vérone ; figuré *in* Ahlfeld, *Atlas*, pl. X, fig. 4.

[7] Regnault, *Ecarts de la nature*, pl. XV, reproduite par I.-G. Saint-Hilaire. — Ahlfeld, *loc. cit.*, pl. XI, fig. 1.

[8] Bonini, 1834, *Ann. univ. di medicina.*

Rachipagie. — C'est l'exagération du type précédent. Les deux sujets, placés côte à côte, ont subi dans leurs moitiés adjacentes une réduction telle que les deux rachis sont au contact ou même confondus sur une longueur plus ou moins grande.

Il en résulte que les deux corps sont fusionnés sur une étendue variable ; la fusion peut empiéter sur les têtes, sur les bassins, ou des deux côtés à la fois. On a ainsi des monstres dont l'extrémité céphalique présente les caractères de la *Sysomie*, tandis que l'extrémité opposée a la disposition propre aux *Monocéphaliens*. Généralement, les sujets sont *Iléadelphes* par en bas, quelquefois *Hyperiléadelphes* ou *Édadelphes*, et par en haut, ils sont *Thoracodymes*, *Sternodymes*, *Dérodymes*, *Iniodymes*, *Opodymes*, *Synopodymes*, *Rhinodymes*, etc.

On a ainsi un grand nombre de formes auxquelles on peut donner les noms suivants : *Thoracodyme-iléadelphe*[1], *Sternodyme-iléad.*[2], *Dérodyme-iléad.*[3], *Iniodyme-iléad.*[4], *Opodyme-iléad.*[5], *Synopodyme-iléad.*[6], *Rhinodyme-iléad.*[7], — *Dérodyme hyperiléadelphe*[8]; — *Synopodyme-édadelphe*[9]. Ce sont là les cas connus, mais il peut se présenter bien d'autres combinaisons.

Monstres lambdoïdes. — Les *monstres lambdoïdes* proviennent de deux germes convergents du côté de la tête et se soudant dans des conditions diverses.

La date de l'union et l'angle formé par les deux embryons modifient la disposition du monstre au point que la parenté de certains types ne devient évidente qu'après un examen attentif.

[1] Deslongchamps, 1851, *M. Soc. biol.* — Rachipage.
[2] Deslongchamps, 1851, *Gaz. méd.*
[3] Deslongchamps, 1851, *Gaz. méd.*
[4] Greisel, 1670, *Eph. nat. curios.*
[5] Musée Ecole Vétérinaire, Lyon.
[6-7] Panum, *Wirch. Arch.*, t. LXXII.
[8] Staub, 1872, *Kannstadts Jahresbericht.*
[9] Steenkyte, 1845, *An. Soc. méd chir.*, Bruges,

Le groupement des formes *lambdoïdes* a lieu de la façon suivante :

Soudure	tardive	rectiligne	*Céphalopagie.*
		angulaire	*Prosopopagie.*
	précoce	rectiligne	*Janicéphalie.*
		angulaire	*Sycéphalie.*

Céphalopagie. — Ce groupe est constitué par un seul type, le *Céphalopage*, formé par deux sujets soudés par la voûte du crâne et opposés en ligne droite [1].

Les formes asymétriques sont assez nombreuses. On a vu des monstres céphalopages chez lesquels le second sujet était très imparfait *(Céph. hétéroïde* [2]*)*, réduit à la tête *(Epicome* [3]*)*, à un membre *(Céphalomèle* [4]*)*, ou même à quelques rudiments inclus dans la cavité crânienne du sujet principal *(Céphalocyme* [5]*)*.

L'union tardive angulaire a lieu de deux façons, suivant que les embryons sont couchés sur le vitellus face à face ou dos à dos. Dans le premier cas, ils se soudent par le front *(Prosopopagie)*, et dans le second par le bas du cou *(Notopagie)*.

Prosopopagie. — Cette série ne comporte qu'une forme symétrique connue *(Métopage)* dans laquelle les deux sujets, placés dans le même sens et face à face, sont unis par le front [6].

Outre ce premier type symétrique, il en est un second, hypothétique, car il n'est connu que par ses variétés asymétriques. Le *Gnathopage* correspondrait à deux individus réunis face à face par la mâchoire inférieure.

[1] Von Baer, 1844, *Mém. de l'Ac. de Pétersbourg*, pl. VII.

[2] Vottem, 1828, *Desc. de deux fœtus réunis*, Liège. — Dönitz, 1866, *Reichert's Arch.*

[3] Home Everard, 1790, *Philosophical Transactions.*

[4] Gosselin, 1857, Chien céphalomèle, *Gaz. méd.* — Gurlt, 1877, *loc. cit.*

[5] Arctaeos, 1862, Beuteldymus encranius, *Virch. Arch.*

[6] V. Baër, 1845, *M. Ac. Sc. Péterbourg*, pl. VI.

On connaît un cas de *Gnathopage hétéroïde*[1] dans lequel le second sujet était formé par une tumeur informe d'où partaient des rudiments de membres et, entre autres, une jambe bien reconnaîssable. Les *Hypognathes*[2] et les *Augnathes*[3] sont des formes où le second sujet est réduit à une tête informe, ou même à une mandibule fixée sur la mâchoire inférieure du premier individu.

Notopagie. — Cette forme est inconnue à l'état parfait; on en a constaté des états très asymétriques, dans lesquels l'un des sujets est réduit aux membres thoraciques, ou très rarement aux membres pelviens [4]. Dans ces *Notomèles*, on a vu les membres accessoires accompagnés d'un rachis rudimentaire [5].

Janicéphalie. — La soudure des deux embryons opposée en igne droite par la tête a pour résultat la formation d'un individu porteur d'une tête double constituée comme le bassin des Ischiopages. Autrement dit, la face de chaque individu est fendue sur la ligne médiane, étalée et soudée organe à organe avec la face de l'autre sujet. Il y a aussi une tête ayant deux occipitaux opposés, et entre eux, à droite et à gauche, une face complète appartenant par moitié à chaque sujet. Les cous, les thorax, les cavités abdominales dans leur moitié sus-ombilicale, sont confondus d'après le même procédé. Ce type, appelé *Janiceps*[6], a présenté une forme asymétrique, dans laquelle l'un des individus avait le bassin très réduit et les jambes soudées [7].

Sycéphalie. — Cette série dérive du Janiceps par suite d'une

[1] Hess, 1845, *Beiträge z. Casuistik der Geschwülste mit Zeugung sämmtlicher Inhalte.* Diss. Giessen.

[2] E. G. Saint-Hilaire, 1826, *M. du Muséum.*

[3] E. G. Saint-Hilaire, 1826, *J. de méd. vét.* d'Alfort.

[4] Goubaux, 1857, *B. Soc. anat.*, Paris.

[5] D'Alton, 1853, *loc. cit.*, p. 20.

[6] Bordenave, 1776, *M. Ac. Paris.* — Golay, 1876, *B. Soc. anat.* — Gurlt, 1877, *loc. cit* , fig. 102, 106.

[7] Klein, 1818, *Mickel's Arch.*

soudure angulaire des deux embryons et de la simplification progressive des parties situées dans l'angle d'union.

Les plans médians des deux sujets, au lieu de se confondre, forment un angle ouvert en arrière, et les deux demi-sujets situés dans cet angle disparaissent progressivement de la tête à l'extrémité coccygienne. C'est d'abord l'une des faces qui se simplifie (*Iniope*[1], *Synote*[2]), puis disparaît (*Déradelphe*). Dans cette forme il n'y a plus qu'une tête ; celle-ci, simple, en apparence tout au moins, est portée par un double cou ; puis vient un thorax double, pourvu de 4 membres, et les corps se séparent au dessous de l'ombilic, où l'on trouve deux bassins et deux paires de membres abdominaux placés face à face.

Ensuite le thorax postérieur s'atrophie, les organes thoraciques se simplifient, les rachis se rapprochent, commencent à se souder (*Thoradelphe*[4]). La simplification achevée dans le thorax (*Iléadelphe*[5]), elle s'étend aux bassins dont les moitiés adjacentes s'unissent, diminuent (*Hyperiléadelphe*[6]), puis disparaissent (*Hiéradelphe*[7]). Enfin les deux rachis sont complètement confondus; la duplicité primordiale n'existe plus que dans les organes génitaux (*Edadelphe*[8]).

On voit ainsi les deux pelvis, d'abord opposés, se rapprocher, se placer côte à côte, s'unir par leurs faces adjacentes : Les membres placés près de la ligne médiane deviennent plus petits, ils se soudent, s'atrophient, et en même temps, leurs coxaux s'atrophient. Puis

[1] Baumgärtner, *Physiolog. Atlas*, pl. 25, fig. 2.

[2] Vrolick, *Tabulæ*, pl. 97 et suiv.

[3] Serres, 1859, *M. Ac. des sciences*, t. 25, pl. X. — Sangalli, 1872, *M. Inst. Lombard.* — L. Blanc, 1893, *M. Soc. Linnéenne*, Lyon.

[4] Lesbre et Guinard, 1894, *J. de l'an. et de la physiologie.*

[5] Joly, 1875, *C. R. Ac des sciences.* — Dareste, 1852, *Ann. Sc. naturelles*, Zoologie. — Tarler, 1843, *Canstatt's Jahresb.*

[6] Jones, 1868. *Med. and. surg. Rep.* — Burggrave, 1866, *Ac. méd. Belg.* — Th. Lowne, *Cat. of the Museum of the Surgeons of England*, n° 68.

[7] Suppenger, 1876, *Correspondenzblatt f. Schweizer-Aerzte* ; Roth, 1878, *ibidem.*

[8] Pigné, 1846, *B. Soc. anat.*

ceux-ci étant rudimentaires ou nuls, les sacrums arrivent au contact, et à l'extérieur, il n'y a plus en double que le coccyx, l'anus, l'appareil génital. Enfin au dernier degré, les organes génitaux seuls sont doubles.

On trouve toutes les transitions entre les formes principales que nous avons indiquées.

Formes asymétriques de la Sycéphalie. — Il existe quelques formes asymétriques se rattachant à cette série.

Le type *Iniope* a présenté une forme *hétérodyme*, dans laquelle la région abdomino-pelvienne en l'un des sujets était à peu près nulle [1].

Le type *Synote* a montré une forme *hétéradelphe* dans laquelle l'un des troncs était très réduit ; la tête était en outre déformée par des anomalies secondaires : dans le cas de Peter [2], la face principale était frappée de Rhinocéphalie, et dans celui de Rosenstiel [3], elle était Triocéphale, de telle sorte que le crâne portait uniquement deux paires d'oreilles.

On a observé encore le *Déradelphe hétéroïde* et le *Déradelphe hétéradelphe*. Ce dernier, identique comme apparence au *Xiphopage Hétéradelphe* [4], s'en distingue par la présence d'organes doubles dans la région du cou et de la tête : l'*Hétéradelphe bitrachéal* de Serres [5] dérive du Déradelphe et non du Xiphopage. Cette distinction est importante pour l'intelligence de la structure du monstre : dans le Xiphopage hétéradelphe il y a un sujet entier portant un parasite soudé sur sa face ventrale, tandis que dans le Déradelphe hétéradelphe, la tête appartient par moitié aux deux êtres composants ; mais l'un d'eux a un corps complet, et l'autre a un corps très réduit.

On a encore observé l'*Iléadelphe hétéroïde* [6], et l'*Iléadelphe*

[1] Meckel, *Meckel's Arch* , t. IV, pl. 6 et 7.
[2] 1844, *Monstri dupl. per implantationem desc. anat.*, thèse de Zurich.
[3] 1824, *Monstri dupl. rariss. desc. anat.*, thèse de Berlin.
[4] Page 22.
[5] 1859, *M. Ac. sciences*, t. XXV, pl. IX, fig. 1.
[6] Ercolani, 1881, *M. Ac. Sc. Bologne*, pl. II, fig. 14.

hétéradelphe [1]. Dans ce dernier l'un des deux pelvis est indépendant du rachis, dont une des branches de bifurcation est atrophiée. De là à la forme *Gastromèle* [2], la transition est aisée, et on ne peut alors savoir si le sujet portant un membre pelvien parasite inséré sur l'abdomen, entre l'ombilic et le pubis, on ne peut savoir si ce monstre est Lambdoïde ou Hètoïde, s'il dérive de l'Iléadelphe ou de l'Omphalopage : la présence d'organes doubles dans le thorax, le cou ou la tête, si elle était constatée, indiquerait que le monstre appartient au groupe Lambdoïde.

L'Hypériléadelphe, dans lequel les membres pelviens adjacents sont réduits, ou même soudés (forme *symèle*), conduit à l'*Iléomèle* [3], l'un des sacrums ne s'est pas développé, et on trouve, entre l'autre sacrum et un ilium, un os formé de deux coxaux soudés par leur face externe, avec une double cavité cotyloïde, portant deux membres soudés : c'est le membre gauche du sujet droit qui est confondu avec le membre droit du sujet gauche ; les deux autres membres postérieurs sont bien développés.

Cette forme peut être plus simple encore, et il n'y a en supplément qu'un seul ilium portant un membre : cette disposition se distingue de la *Mélomélie* (monstruosité unitaire) par la présence de viscères supplémentaires, surtout dans la région du bassin et du périnée.

Nous avons achevé l'exposé de la Classification Tératologique que nous avons adoptée. Nous ne la croyons pas irréprochable ; il y a certainement des points défectueux qui mériteront d'être corrigés à mesure que des faits nouveaux, ou des critiques, les feront connaître. Mais nous estimons, après une expérience de plusieurs années, que la méthode qui vient d'être indiquée est celle qui exprime le mieux la valeur relative des faits, et par suite celle qui permet de classer de la façon la plus rationnelle les matériaux recueillis par les observateurs.

[1] Obs. inédite.
[2] Voir page 22.
[3] Larcher, 1873, *Pygomélie chez les oiseaux.*

Les reproches qu'on peut lui faire, et qu'on lui fera au premier abord, se retournent d'eux mêmes contre leurs auteurs.

Tout d'abord, il est dangereux de troubler des habitudes acquises depuis longtemps ; la classification d'Is. Geoffroy Saint-Hilaire est la seule usitée en France, et le petit nombre de personnes qui ont eu à s'occuper d'anomalies ont pris l'habitude des tribus, des familles, que nous avons abandonnées ou transformées. On est également accoutumé à classer les anomalies des sujets simples d'après une méthode artificielle, mais très commode, car elle n'exprime que le fait brut, sans l'interpréter. Pour établir les homologies de la classification d'Is. Geoffroy Saint-Hilaire et de la nôtre il faudrait consacrer quelques heures à cette comparaison. C'est là un effort que nous n'attendons pas des observateurs qui se déclarent satisfaits lorsqu'ils ont étiqueté un sujet, et qui se désintéressent de sa structure, de son origine, de sa signification.

De plus, certains des types que nous avons indiqués ne peuvent être distingués et classés qu'après un examen attentif, et même après dissection. Ainsi nous séparons, nous plaçons même dans des séries différentes, les *Pygomèles*, les *Ischiomèles*, et les *Iléomèles*, qui, pour Is. Geoffroy Saint-Hilaire forment un même groupe. De même les *Hyperhémipages* sont séparés des *Déradelphes*, et les *Mélomèles* des monstres doubles, etc.

Enfin, nous avons introduit des noms nouveaux correspondant à des types non classés jusqu'ici.

Mais ces difficultés ne peuvent pas arrêter ceux pour lesquels une monstruosité est plus qu'une simple curiosité, ceux qui, examinant un être anormal, veulent en saisir les rapports avec le type régulier et ses diverses déviations. C'est pour ceux-là seuls, qui sont d'ailleurs en bien petit nombre, que nous publions cet essai de classification, et nous espérons qu'ils se convaincront sans peine des avantages qu'il présente.

Y

XIII. — Monstres doubles Hypsiloïdes

Spl. notomèle

. . . .

Splanchnodyme — Endognathe

Crâniodyme réduit — Rhinodyme réduit — Dignathe

Crân. hétéroïde

. . . .

Crâniodyme — Rhinodyme — Diopodyme réduit

Epignathe
Opod. hétéroïde

Synop. hétérodyme
Synop. hétéroïde

. . . .

Opodyme — Synopodyme — Diopodyme

Paragnathe
Hypotognathe
Iniod. hétérodyme
Iniod, hétéroïde

. . . .

Iniodyme

Atlod. hétéroïde

. . . .

Atlodyme

	Isch. st. hétéradelphe			*Desmiognathe*
	Isch. st. hétéropage			*Dérod. hétéroïde*
	. . . . . .			. . . .
		Dérodyme tripes	Dérodyme	
	Ischio-sternodyme	Sternodyme tripes	Sternodyme	
	Isc. thoracodyme	Thoracodyme tripes	Thoracodyme	
	Isc. xiph. hétéradelphe			
	. . . .			
	Isc. xiphodyme	Xiphodyme tripes	Xiphodyme	
	Isc. omphalodyme	Psodyme tripes	Psodyme	
		Ischiopage symèle		
	Ischiomèle. — Dioede.			
Tératome sacré	. . . .			
Pygomèle	*Ischiop. hétéradelphe*			
Pyg. hétéradelphe	*Ischiop. hétéropage*			
Pyg. hétéroïde	*Ischiop. hétéroïde*			
⋮	. . . .			
Pygopage	Ischiopage			

Pygopagie	**Ischiopagie**	**Somodymie**	**Sysomie**

non simplifiée — simplifiée

rectiligne — angulaire

tardive — précoce

Soudure convergente

XIV. — Monstres doubles Hètoïdes

H

Chilopage réduit				Rynodymo	iléadelphe
Chilopage				Synopod.	iléadelphe / édadelphe
Rhinopage	Géniopage			Opodymo	iléadelphe
Oph. hétéradelphe					
Ophtalmopage	Hémipage	Stomopage		Iniodymo	iléadelphe
				Dérodymo	iléadelphe / hyperiléad.
	St. hétéradelphe				
		Sternopage	Ectopage	Sternodymo	iléadelphe
Gastromèle		Thoracopage		Thoracodymo	iléadelphe
Xiph. hétéradelphe. — Xiph. hétérodyme					
	Xiphop. hétéropage / *Xiphop. hétéroïde*				
Endocyme		Xiphopage			
Omphalopage					

Omphalopagie	**Sternopagie**	**Ectopagie**	**Rachipagie**
	superficielle	profonde	simplifiée
tardive		précoce	

Soudure parallèle

XV. — Monstres doubles Lambdoïdes

Λ

Céphalopagie	Notopagie	Prosopopagie	Janicéphalie	Sycéphalie
Céphalocyme *Épicome* *Céphalomèle* . . . . *Céph. hétéropage* *Céph. hétéroïde* Céphalopage	*Notomèle vrai* Notopage ?	*Augnathe* *Hypognathe* *Gnath. hétéradelphe* . . . . Gnathopage ? Métopage	*Jan. hétéropage* *Jan. hétéroïde* . . . . Janiceps	Édadelphe Hiéradelphe *Iléomèle* . . . . Hyperiléadelphe *Gastromèle* *Iléad. hétéradelphe* *Iléad. hétéroïde* . . . . Iléadelphe Thoradelphe *Dérad. hétéradelphe* *Dérad. hétéropage* *Dérad. hétéroïde* . . . . Déradelphe *Synote hétéradelphe* . . . . Synote Iniope

rectiligne — angulaire : **tardive** (Céphalopagie, Notopagie, Prosopopagie)

rectiligne — angulaire : **précoce** (Janicéphalie, Sycéphalie)

Soudure divergente

GLOSSAIRE

ACARDIAQUE. — Se dit des *M. u. Adelphosites*, parce que, chez eux, l'absence de la tête est accompagnée nécessairement de l'absence du cœur.

Acéphale. — *M. u. acéphalien*, la tête fait défaut ; le reste du corps, irrégulier, a toutes ses parties distinctes.

ACÉPHALIENS. — Groupe de *M. u.* caractérisé par l'absence de la tête et souvent d'une partie du tronc.

Adactylie. — *M. u. ectromélien*, dépourvu de tous les doigts ou tous les orteils d'un ou de plusieurs membres.

ADELPHOSITES. — Syn. : *M. u. omphalosites*.

Agénosome. — *M. u. célosomien :* éventration entre l'ombilic et le pubis, organes génito-urinaires nuls ou rudimentaires.

Agéniocéphale. — *M. u. otocéphalien* : crâne et face réguliers ; bouche très petite, pas de mandibule, oreilles moyennes rapprochées ou soudées.

Agnathocéphale. — *M. u. otocéphalien :* crâne régulier, face effilée, pas de bouche, yeux reportés à la face inf. de la tête, maxillaires sup., arcades sygomatiques, palatins, ptérygoïdiens repliés en dedans et soudés sur la ligne médiane inférieure, pas de mandibule, oreilles moyennes, rapprochées ou soudées.

Amyélie. — Absence de la moelle épinière par persistance de la gouttière médullaire primitive : le canal rachidien est remplacé par une gouttière dorsale.

Anide. — *M. u. adelphosite* constitué par une masse globuleuse, recouverte de peau, pourvue d'un cordon ombilical.

Anencéphale. — *M. u. anencéphalien* : crâne et rachis largement ouverts, sans cerveau ni moelle.

ANENCÉPHALIENS. — Groupe de *M. u.*, caractérisés par l'ouverture du crâne et même du rachis, avec absence de l'encéphale, et même de la moelle.

Aspalosome. — *M. u. célosomien :* éventration entre l'ombilic et le pubis, les orifices génital, urinaire et rectal sont séparés.

Asymétrique. — Se dit d'un monstre double lorsque l'un des sujets est plus petit que l'autre, ou plus ou moins rudimentaire.

Atlodyme. — *M. d. sysomien* : un corps, un cou, deux têtes séparées placées côte à côte.

Augnathe. — *M. d. prosopopagien (asym.)* : la mâchoire inférieure d'un sujet complet porte un second être réduit à la mâchoire inférieure.

AUTOSITAIRES. — Syn. *symétriques.*

AUTOSITES. — *M. unitaires*, pourvus de cœur et vivant par eux-mêmes.

AUTOSITE. — Se dit dans un monstre double asymétrique du sujet vivant sur lequel est greffé le parasite.

Brachydactyle. — *M. a. ectromélien* : la dernière phalange des doigts manque.

Brachygnathe. — La mâchoire inférieure est raccourcie.

Cébocéphale. — *M. u. cyclocéphalien* : yeux très rapprochés, mais distincts, nez atrophié.

CÉLOSOMIENS. — Groupe de *M. u.*, caractérisés par une éventration abdominale ou abdomino-thoracique.

Célosome. — *M. u. célosomien :* éventration abdominale-thoracique totale, sans torsion du rachis.

Céphalide. — *M. u. adelphosite* : sujet réduit à une tête suspendue à un cordon du rachis.

Céphalocyme. — *M. d. céphalopagien (asym.)* : l'un des sujets est très réduit, informe, et inclus dans la cavité crânienne de l'autre.

Céphalomèle.—*M. d. céphalopagien* (*asym.*) : l'un des sujets est réduit à un membre fixé sur le crâne de l'autre.

CÉPHALOPAGIENS. — Groupe de *M. d. lambdoïdes*, formés de deux sujets soudés uniquement par le crâne.

Céphalopage. — *M. d. céphalopagien* : deux sujets complets soudés bout à bout par la voûte du crâne.

Chélonosome. —*M. u. célosomien :* fissure abdomino-thoracique ; côtés renversés sur le dos ; train postérieur ou région cervicale replié sur le dos.

Chilopage. — *M. d. sternopagien :* corps soudés face à face au dessus de l'ombilic ; les têtes placées côte à côte confondues en partie : 2 yeux, nez partiellement double, deux bouches.

Chilopage réduit. — Diffère du précédent en ce que la bouche seule offre des traces de duplicité.

Crâniodyme.—*M. d. sysomien*: un corps, un cou, face double avec une seule bouche et une mandibule.

Crâniodyme réduit. — Diffère du précédent en ce que les yeux adjacents sont fusionnés ou atrophiés.

CYCLOCÉPHALIENS. — Groupe de *M. u.* caractérisés par le rapprochement et la fusion des yeux entre l'appareil nasal et les maxillaires supérieurs.

Cyclocéphale. —*M. u. cyclocéphalien :* yeux réunis ou fusionnés dans un même orbite, au-dessus du maxillaire supérieur, sans appareil nasal.

CYCLOTIENS. — Groupe de *M. u.* caractérisés par l'union des yeux entre les maxillaires supérieurs et les frontaux, et par l'union des oreilles moyennes avec absence de la mandibule.

Cyllosome. — *M. u. célosomien :* éventration abdominale, latérale, avec avortement du membre pelvien correspondant.

Déradelphe. — *M. d. sycéphalien :* une tête, deux corps soudés face à face du cou à l'ombilic.

Dérencéphale. — *M. u. anencéphalien*: l'encéphale et la partie cervicale de la moelle font défaut.

Dérodyme. — *M. d. sysomien* : un corps, deux cous, deux têtes.

Dérodyme tripes. — *M. d. somodymien* : double pelvis portant quatre membres dont deux plus petits ; deux troncs placés obliquement et séparés au niveau des cous ; deux têtes.

Dérodyme hyperiléadelphe. — *M. d. rachipagien* : deux têtes, deux cous, un thorax, deux pelvis dont les membres adjacents sont réduits, soudés.

Dérodyme iléadelphe. — *M. d. rachipagien*: diffère du précédent en ce que les deux pelvis sont libres et les quatre membres pelviens à peu près égaux.

Desmiognathe. — *M. d. sysomien asym.*: un corps, un cou, une tête ; sur le cou est fixée par un pédicule une seconde tête, informe.

Dignathe. — *M. d. sysomien* : corps unique, crâne et face uniques, deux mandibules côte à côte.

Diœde. — *M. d. ischiopagien (asym.)*: un sujet unique porte un appareil génital double, et parfois les restes d'un second bassin.

Diopodyme. — *M. d. sysomien* : un corps, un cou, crâne unique, deux yeux, deux nez, bouche double.

Diopodyme réduit. — Diffère du précédent par la fusion partielle des nez et des bouches.

Dracontosome. — *M. u. célosomien* : l'éventration s'étend sur toute la longueur de l'abdomen et du thorax ; les côtes sont horizontales, et le rachis plus ou moins tordu.

DUPLICITAIRE. — Monstre composé de deux sujets égaux ou inégaux, soudés ou fusionnés.

ECTOPAGIE. — Groupe du *M. d. hétoïdes* : les deux sujets sont soudés côte à côte du sommet du thorax à la région pelvienne ; les bras adjacents sont soudés.

Ectopage. — *M. d. ectopagien* ; forme unique.

Ectopie. — Déplacement d'organe.

Ectrodactylie. — *M. u. ectromélien* : un ou plusieurs doigts sont privés de plusieurs ou de toutes leurs phalanges.

Ectromèle. — *M. u. ectromélien* : un membre est réduit à un court moignon ou n'existe pas.

ECTROMÉLIENS. — Groupe de *M. u.* caractérisés par la non-formation de la partie distale d'un ou de plusieurs membres.

Ectrostéie. — Défaut de formation d'un os.

Édadelphe. — *M. d. sycéphalien* : tête simple, corps simple à l'exception du coccyx et des organes génitaux.

Édocéphale. — *M. u. otocéphalien* : pas de bouche, pas de mandibule, une trompe, un œil, oreilles moyennes réunies ou soudées.

Encéphalocèle. — Hernie de méninges et d'une partie de l'encéphale à travers le crâne, généralement au niveau d'une ligne de suture.

Endognathe. — *M. d. sysomien* : corps, cou et tête uniques, à l'exception de la mandibule qui présente deux petites branches intercalées entre ses branches principales.

Épicome. — *M. d. céphalopagien (asym.)* : son sujet normal porte une seconde tête soudée sur son crâne.

Épignathe. — *M. d. sysomien asym.* : un corps, un cou, une tête à la mâchoire supérieure de laquelle est soudé un rudiment de tête.

Épispadias. — Fissure dorsale du corps caverneux et de l'urètre.

Ethmocéphale. — *M. u. cyclocéphalien* : deux yeux très rapprochés, surmontés d'un nez en forme de trompe ; une bouche.

Exencéphale. — *M. u. exencéphalien* : hernie totale de l'encéphale en arrière du crâne dont la voûte manque, *spina bifida.*

EXENCÉPHALIENS. — G. de *M. u.* caractérisé par une hernie de l'encéphale.

Exstrophie (de la vessie). — La vessie, soudée à la paroi abdominale, est fendue sur la ligne médiane, et évaginée, de telle sorte que sa muqueuse forme la paroi extérieure de l'abdomen au-dessous de l'ombilic.

Gastromèle. — *M. d. asym. sternopagien* ou *sycéphalien* ; un ou deux membres postérieurs supplémentaires sont fixés sur la paroi abdominale d'un sujet complet.

Géniopage. — *M. d. sternopagien* : deux corps soudés face à face par le thorax ; deux têtes soudées côte depuis les bouches confondues, jusqu'aux crânes.

Gnathopage. — *M. d. prosopopagien* : sujet hypothétique dans

lequel les sujets seraient soudés face à face par la mâchoire inférieure.

Hémiacéphale. — *M. u. paracéphalien* : la tête est représentée par une tumeur informe renfermant un squelette imparfait.

Hémimélie. — *M. u. ectromélien* : le pied ou la main, et une partie du bras ou de la jambe ne se sont pas formés.

Hémipage. — *M. d. sternopagien* : deux corps soudés presque face à face par les thorax; deux têtes soudées côte à côte par les bouches confondues.

HÉMITÉRIE. — Anomalie peu compliquée et peu grave.

Hermaphrodisme. — Présence de glandes des deux sexes chez un même sujet.

HÉTÉRADELPHE. — Se dit d'un monstre double dont l'un des sujets est privé de la tête.

HÉTÉROCÉPHALE. — Se dit d'un monstre double dont l'une des têtes est petite, mal conformée.

HÉTÉRODYME. — Se dit d'un *M. d.* dont l'un des sujets est réduit au thorax et à le tête.

Hétéroïde. — *M. u. adelphosite* : formé d'une tête et d'un coccyx réunis par une masse sans structure.

HÉTÉROIDE. — Se dit d'un *M. d.* dont l'un des sujets est plus petit que l'autre et imparfait.

HÉTÉROMÈLE. — Se dit d'un *M. d.* dont l'un des sujets est réduit aux membres abdominaux.

HÉTÉROPAGE. — Se dit d'un *M. d.* dont l'un des sujets composants, complet, a la tête très imparfaite.

Hétérotaxie. — Anomalie caractérisée par la situation des viscères qui ont une disposition symétrique de la disposition normale.

Hétérotopie. — Formation d'un organe en un lieu où il n'existe pas d'ordinaire.

HÉTOIDE. — Groupe de *M. d.* dont les deux sujets, soudés dans la région moyenne du corps, sont indépendants aux deux extrémités.

Hiéradelphe. — *M. d. sycéphalien* : une tête, un tronc, deux sacrums adjacents, organes génito-urinaires doubles.

Hyperencéphale. — *M. u. exencéphalien* : hernie totale de l'encéphale à travers la voûte du crâne.

Hyperiléadelphe. — *M. d. sycéphalien* : une tête, un tronc, deux coxaux soudés, et réduits dans leurs moitiés adjacentes.

Hypognathe. — *M. d. prosopopagien asym.* : l'un des sujets est réduit à une tête informe soudée à la mandibule de l'autre individu.

Hypospadias. — Fissure inférieure de l'urètre.

Hypotognathe. — *M. d. sysomien asym.* : un corps, un cou, une tête et une seconde tête réduite à la bouche, situés sous l'oreille de l'oreille de la tête principale.

HYPSILOIDES. — Groupe de *M. d.* soudés à partir du bassin, et sur une étendue plus ou moins grande du tronc.

Iléadelphe. — *M. d. sycéphalien* : une tête, un thorax, deux pelvis distincts et quatre membres abdominaux.

Iléomèle. — *M. d. sycéphalien asym.* : un ou deux membres abdominaux supplémentaires portés par un ilium placé entre le sacrum et l'un des coxaux.

Iniencéphale. — *M. u. exencéphalien* : hernie cérébrale par la région postérieure du crâne. *Spina bifida.*

Iniodyme. — *M. d. sysomien* : un corps, un cou, deux têtes soudées par la région temporale.

Iniodymo iléadelphe. — *M. d. rachipagien* : iniodyme du côté céphalique et iléadelphe par la région pelvienne.

Iniope. — *M. d. sycéphalien* : Tête double dont la face postérieure est réduite à un œil et aux oreilles, thorax confondus, pelvis séparés.

Ischiomèle. — *M. d. ischiopagien asym.*, un ou deux membres pelviens fixés sur le pubis ou l'ischium du sujet principal.

Ischio omphalodyme. — *M. d. ischiopagien* : double ceinture pelvienne avec quatre, membres abdominaux égaux, corps redressés face à face et unis jusqu'à l'ombilic.

Ischiopage. — *M. d. ischiopagien* : double ceinture pelvienne, quatre membres abdominaux égaux, corps placés en ligne droite.

Ischiopage symèle. — Diffère du type précédent, en ce que deux membres pelviens adjacents sont soudés.

ISCHIOPAGIE. — Groupe de *M. d. hypsiloïdes*, caractérisés par leur soudure pelvienne, chaque bassin est fendu au pubis et ouvert, soudé à son congénère, de façon à former une vaste ceinture portant quatre membres.

Ischio sternodyme. — *M. d. ischiopagien* : double ceinture pelvienne, quatre membres abdominaux égaux, corps redressés face à face et unis jusqu'au sommet du thorax.

Ischio thoracodyme. — *M. d. ischiopagien* : diffère du précédent, en ce que les corps sont unis jusqu'au milieu du sternum seulement.

Ischio xiphodyme. — *M. d. ischiopagien* : diffère du précédent, en ce que les corps sont unis jusqu'aux appendices xiphoïdes seulement.

JANICÉPHALIE. — Groupe de *M. lambdoïde,* soudés face à face du sommet du crâne à l'ombilic, les faces et les thorax sont séparés en deux moitiés écartées, et unis aux moitiés correspondantes de l'autre sujet pour constituer deux faces et deux sternums latéraux par rapport aux rachis.

Janiceps. — *M. d. janicéphalien* : seul type.

LAMBDOÏDES. — Groupe de *M. d.* chez lesquels l'union part de la tête et s'étend plus ou moins sur le corps.

Macrencéphale — Hypertrophie vraie de l'encéphale.

Mélomèle. — *M. u. mélomélien* : un membre est dedoublé complètement.

MÉLOMÉLIENS. — Groupe de *M. u.* chez lesquels un ou plusieurs membres sont dédoublés sur une étendue variable.

Métopage. — *M. d. prosopopagien* : les sujets sont soudés par le front.

Micrencéphalie. -- Atrophie vraie de l'encéphale

Microcéphalie. -- Suture précoce des os de la tête entraînant l'atrophie de l'encéphale.

Microstéie. — Arrêt d'accroissement des os.

MONOCÉPHALIENS. — Groupe des *M. d. sycéphaliens* chez lesquels la tête est unique.

MONOSOMIENS. — Groupe des *M. d. sysomiens*, chez lesquels le corps est unique.

Mopsie. — Raccourcissement de la face.

Mylacéphale. — *M. u. acéphalien* : pas de tête, tronc informe, membres rudimentaires ou nuls.

Nosencéphale. — *M. u. pseudencéphalien*, la tumeur vasculaire fait hernie dans la région fronto-pariétale.

Notencéphale. — *M. u. exencéphalien* : l'encéphale fait hernie dans la région occipitale, pas de *spina bifida*.

Notomèle. — *M. u. sysomien as.* ou *notopagien as.* : un ou deux membres fixés à la base du cou, sur la ligne dorsale d'un second sujet.

Notopage. — *M. u. notopagien* : deux sujets soudés dos à dos par la base du cou (hypothétique).

NOTOPAGIE. — Groupe de *M. lambdoïdes*, dans lequel les sujets sont soudés dos à dos par la base du cou.

Omacéphale. — *M. u. paracéphalien* : tête très mal conformée, organe des sens rudimentaires, pas de membres thoraciques.

Omphalocèle. — Hernie ombilicale des viscères abdominaux.

Omphalopage. — *M. u. omphalopagien* : type unique.

OMPHALOPAGIE. — Type de *M. hétoïde* : deux sujets soudés face à face par la région ombilicale.

OMPHALOSITES.— Se dit des *M. u. acardiaques*, dont le cordon est greffé sur le cordon d'un jumeau.

Ophtalmocépale. — *M. u. cyclocéphalien* : cyclocéphale, dont l'œil unique est nul.

Ophtalmopage. — *M. d. sternopagien*, deux troncs soudés face

à face par le thorax ; deux têtes soudées côte à côte par les crânes, comme tous les opodymes.

Opocéphale. — *M. u. otocéphalien* : pas de bouche, pas de mandibule, oreilles moyennes réunies ou soudées, un œil, pas de trompe.

Opodyme. — *M. d. sysomien:* un corps, deux têtes soudées côte à côte ; 4 yeux, 2 nez, 2 bouches généralement confondues.

Opodymo-iléadelphe. — *M. d. rachipagien* : tête d'opodyme et région pelvienne d'ileadelphe.

Palmidactylie. — Union partielle des doigts par une membrane.

Paracéphale. — *M. u. paracéphalien* : tête mal conformée, avec organes des sens rudimentaires, les membres existent.

PARACEPHALIENS. — Groupe de *M. u.* caractérisé par une tête mal conformée, avec des organes des sens rudimentaires.

Paragnathe. — *M. d. Sysomien asym.* : un tronc, une tête, dont la mâchoire inférieure est doublée d'un côté par une troisième branche maxillaire.

PARASITAIRES. — Se dit des *M. d.* chez lesquels l'un des sujets, imparfait, vit aux dépens de l'autre.

Pénischisis. — Division longitudinale du pénis.

Péracéphale. — *M. u. acéphalien* : pas de tête, corps très irrégulier, informe, membres très imparfaits, rudimentaires ou nuls.

Phocomèle. — *M. u.* : les rayons moyens des membres sont très réduits, les pieds et les mains semblent sortir du tronc.

Pleurosome. — *M. u. célosomien* : éventration latérale ouvrant l'abdomen et le thorax ; état imparfait ou rudimentaire du membre thoracique situé du même côté.

Podencéphale. — *M. u. exencéphalien :* hernie cérébrale par la voûte du crâne.

Proencéphale. — *M. u. exencéphalien* : hernie cérébrale par la région frontale.

PROSOPOPAGIE.— Groupe de *M. lambdoides :* les deux sujets sont soudés par la face.

Pseudacéphale. — *M. u. paracéphalien* : la tête, invisible à l'extérieur, est réduite à quelques os informes qui terminent le rachis.

Pseudencéphale. — *M. u. pseudencéphalien :* encéphale remplacé par une tumeur vasculaire, crâne et rachis ouverts.

PSEUDENCÉPHALIENS. — Groupe de *M. u.* caractérisés par la hernie de l'encéphale transformé en tumeur vasculaire.

Pseudohermaphrodisme. — Présence des conduits génitaux des deux sexes chez un même individu; présence de caractères indécis, ou de caractères sexuels opposés au véritable sexe, dans l'appareil génital externe.

Psodyme. — *M. d. sysomien :* un pelvis, deux troncs placés côte à côte et séparés au niveau des thorax.

Psodyme tripes. — *M. d. somodymien :* un double pelvis portant quatre membres dont deux plus petits, deux troncs placés obliquement et séparés au niveau des thorax.

Pygomèle. — *M. d. pygopagien asym. :* un ou deux membres pelviens greffés dans la région fessière du second sujet.

Pygopage. — *M. d. pygopagien :* type unique.

PYGOPAGIE. — Type de *M. hypsiloïdes* caractérisé par la soudure de deux sujets, dos à dos et par la région lombo-sacrée.

RACHIPAGIE. — Groupe de *M. hétoïdes*, caractérisé par la soudure des rachis dans leur région moyenne, les deux extrémités restant libres.

Rhinocéphale. — *M. u. cyclocéphalien* : œil unique surmonté d'une trompe, la bouche existe.

Rhinodyme. — *M. d. sysomien* : un tronc, un cou, une tête double dans la région nasale.

Rhinodyme réduit. — Diffère du précédent en ce que le nez seul présente quelque trace de duplicité.

Rhinodyme iléadelphe. — *M. d. rachipagien* : Rhinodyme par la tête, iléadelphe par le tronc.

Rhinopage. — *M. d. sternopagien* : deux corps soudés face à face par le thorax, deux têtes confondues côte à côte jusqu'aux nez, deux yeux.

Sauromèle. — *M. u. symélien* : les membres pelviens, encore libres, sont retournés en arrière de façon à s'opposer par les péronés.

Schistocéphale. — *M. u. schistocéphalien* : la face et le crâne sont séparés jusqu'à l'anneau occipital.

SCHISTOCEPHALIENS. — Groupe de *M. u.* caractérisés par une hernie antérieure de l'encéphale avec division médianede la tête.

Schistodactyle. — Division médiane des doigts.

Schistognathe. — *M. u. schistocéphalien* : la face est fendue jusqu'à l'arcade palatine.

Schistomèle. — *M. u. mélomélien* : le membre est dédoublé jusqu'au carpe ou au tarse.

Schistoprosope. — *M. u. schistocéphalien* : la face et une partie du crâne sont divisés.

Schistosome. — *M. u. célosomien* : éventration abdominale complète, membres pelviens rudimentaires ou nuls.

Sigmosome. — *M. u. célosomien* : éventration thoraco-abdominale complète, région pelvienne repliée sur le dos.

Sirénomèle. — *M. u. symélien* : membres pelviens soudés, et pieds partiellement réduits.

SOMODYMIE. — Groupe de *M. hypsiloïdes* caractérisés par la soudure face à face des troncs, au-dessus d'une double ceinture pelvienne dont une moité est réduite, mais à peu près complète.

Sphénocéphale. — *M. u. otocéphalien* : Pas de mandibule. bouche rudimentaire, maxillaires supérieurs, palatins, arcades zygomatiques rapprochées sur la ligne médiane inférieure, oreilles moyennes rapprochées ou soudées.

Sphérocephale. — *M. u. otocéphalien* : oreilles moyennes rapprochées ou soudées, pas de mâchoire, pas d'œil, pas de trompe, crâne globuleux.

Spina bifida. — Division médiane des arcs ou des corps vertébraux avec hernie des méninges, des nerfs ou de la moelle.

Splanchnodyme. — *M. d. sysomien* : quelques viscères seuls sont doubles.

Splanchnodyme notomèle, diffère du précédent par la présence d'un ou de deux membres thoraciques supplémentaires à la base du cou, du côté dorsal.

Sternodyme. — *M. d. sysomien :* un pelvis, un abdomen, deux thorax soudés jusqu'au sommet du sternum, libres au delà.

Sternodyme tripes. — *M. d. somodymien :* pelvis double, quatre membres pelviens dont les postérieurs plus petits, troncs soudés jusqu'au sommet du sternum.

Sternodyme iléadelphe. — *M. d. rachipagien :* thorax soudés à partir du sommet des sternums, pelvis séparés.

Sternopage. — *M. d. sternopagien :* troncs soudés face à face de l'ombilic au sommet du sternum.

STERNOPAGIE. — Groupe de *M. hétoïdes* formés par deux sujets soudés face à face au-dessus de l'ombilic.

Stomopage. — *M. d. sternopagien :* troncs soudés face à face de l'ombilic à la bouche.

Streptosome. — *M. u. célosomien :* éventration abdomino-thoracique, la région pelvienne est repliée sur le côté des lombes.

Strophocéphale. — *M. u. otocéphalien :* pas de mandibule, pas de bouche, yeux très rapprochés sous la tête, pas d'arcade zygomatique, oreilles moyennes rapprochées ou soudées.

Strophosome. — *M. u. célosomien :* éventration totale, côtes retournés du côté dorsal, rachis infléchi en demi-cercle du même côté.

SYCÉPHALIE. — Groupe de *M. lambdoïdes :* les sujets sont soudés face à face à partir du sommet de la tête qui est disposée comme chez les janiceps, l'une des faces étant réduite ou nulle.

Symèle. — *M. u. symélien :* les membres pelviens, complets, sont soudés.

SYMÉLIEN. — Gr. de *M. u.* caractérisé par la rétroversion et la soudure des membres pelviens.

SYMÉTRIQUE. — Se dit des *M. d.* formés de deux sujets égaux.

Syndactylie. — Soudure, fusion des doigts.

Synopodyme. — *Md. hypsiloïde :* un corps, deux têtes confon-

dues dans la région crânienne, faces distinctes, à l'exception des yeux adjacents qui sont soudés.

Synopodymo édadelphe. — *M. d. rachipagien :* tête synopodyme et corps édadelphe.

Synopodymo iléadelphe. — *M. d. rachipagien :* tête synopodyme corps iléadelphe.

Synote. — *M. d. sycéphalien* : la face postérieure n'est représentée que par les oreilles.

SYSOMIE. — Groupe de *M. hypsiloïdes* dont le bassin est unique, et les corps plus ou moins fusionnés.

Tératome sacré. — Tumeur sacrée renfermant des restes d'un second sujet.

Thlipsencéphale. — *M. pseudencéphalien :* la voûte crânienne tout entière fait défaut.

Thoracodyme. — *M. d. sysomien :* un pelvis, un abdomen, thorax soudés jusqu'au milieu des sternums.

Thoracodyme tripes. — *M. d. somodymien* : pelvis double, avec une paire de membres réduits, troncs soudés jusqu'au milieu des sternums.

Thorocodymo iléadelphe. — *M. d. rachipagien :* troncs soudés à partir du milieu des sternums jusqu'aux pelvis qui sont distincts.

Thoracopage. — *M. d. sternopagien :* troncs soudés face à face de l'ombilic au milieu du sternum.

Thoradelphe. — *M. d. sycéphalien :* une tête, un cou, thorax partiellement double, corps séparés à partir de l'ombilic.

Triocéphale. — *M. u. otocéphalien :* tête réduite à l'appareil auditif, pas de cerveau.

Triomèle. — *M. u. mélomélien :* triplication du membre.

UNITAIRE. — Se dit des êtres anormaux formés d'un seul individu.

Uromèle. — *M. u. symélien :* membres pelviens soudés, et terminés en pointe.

Xiphodyme. — *M. d. sysomien* : un pelvis, deux troncs soudés côte à côte jusqu'à l'appendice xiphoïde.

Xiphodyme tripes. — *M. d. somodymien* : un pelvis double dont une paire de membres est réduite, deux troncs soudés jusqu'à l'appendice xiphoïde.

Xiphopage. — *M. d. sternopagien* : deux corps soudés face à face de l'ombilic à l'appendice xiphoïde.

Zoomyle. — *M. u.*, masse informe, couverte en partie de peau, greffée sans cordon sur l'utérus.

SUR

L'EMPOISONNEMENT

DES ANIMAUX D'EAU DOUCE

PAR L'HYPOCHLORITE DE CHAUX

PAR

Raphaël DUBOIS

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon.

Le Conseil général du département de l'Ain m'ayant confié la mission de rechercher les causes de dépopulation des ruisseaux de cette région, j'ai pu constater que l'hypochlorite de chaux, plus connu sous le nom de chlorure de chaux, était fréquemment employé pour capturer les Truites que l'on empoisonne quelquefois par centaines, principalement la veille des réjouissances publiques, des comices, etc.

Je me suis proposé de rechercher expérimentalement si les poissons ainsi capturés présentaient, après la mort, des signes permettant de reconnaître à quel genre de mort ils avaient succombé et si les Truites étaient plus spécialement frappées par ce poison.

Dans un grand aquarium contenant 315 litres d'eau on a mis :

Une Truite pesant 410 grammes ;

Trois Moules perlières ;

Deux Cyprins dorés (de 50 grammes chacun environ) ;

Trois autres petits poissons d'espèces différentes ;

Cinq Ecrevisses ;

Des Limnées, des Têtards, des Grenouilles, des Gammarus et autres petits crustacés d'eau douce, des Algues.

L'eau de l'aquarium était renouvelée par un filet d'eau et ventilée à l'aide d'une trompe.

A 3 heures. — On jette dans l'aquarium de l'hypochlorite de chaux en poudre (25 centigrammes par litre).

3 h. 1. — La Truite s'agite fortement, fait de fréquents et violents mouvements des mâchoires, les opercules battent rapidement, elle retombe presqu'aussitôt dans l'immobilité. Les autres animaux ne donnent aucun signe d'inquiétude.

3 h. 5. — On agite l'eau, une partie de l'hypochlorite étant resté à la surface: les battements operculaires de la Truite s'accentuent.

3 h. 7. — Elle s'agite fortement, pique vers la surface pour reprendre de l'air et replonge vers le fond.

3 h. 12. — Elle revient plus fréquemment à la surface.

3 h. 14. — L'animal tombe au fond de l'eau, il est couché sur le côté, puis fait une tentative pour remonter à la surface mais retombe au fond de l'eau, le ventre en l'air : nouvel essai infructueux pour monter à la surface.

3 h. 16. — La Truite reste au fond couchée sur le côté, elle a notablement pâli, les cornées sont opalescentes.

L'animal s'agite fortement, tourne en rond avec rapidité. L'extrémité de la nageoire caudale est *fortement teintée en noir*. Il retombe dans l'immobilité.

3 h. 17. — Mouvements des opercules moins amples et moins fréquents, l'animal reste couché sur le dos, puis s'agite un instant et retombe au fond de l'aquarium. Il tourne sur le dos en rond, mouvements convulsifs de la tête, des mâchoires et des opercules. Les convulsions gagnent tout le corps, il a des mouvements d'anguille.

3 h. 20. — Il tombe au fond, la bouche béante, mouvements convulsifs des mâchoires et des opercules de temps à autre.

3 h. 22. — Pendant les mouvements convulsifs, il introduit du *sable et des graviers* dans sa bouche et ne les rejette pas.

3 h. 23. — Bouche largement ouverte, tressaillement des nageoires, encore quelques mouvements des mâchoires.

3 h. 28. — On retire l'animal qui ne donne plus signe de vie. Les branchies ont une couleur vieux rose. L'animal a pâli, cornées légèrement opalescentes. On voit encore des taches rouges qui sont devenues plus apparentes par suite de la pâleur de la peau ; légère hémorragie du bord des branchies.

4 h. 35. — Commencement de rigidité.

5 heures. — Rigidité complète.

A 3 h. 32. — Deux Moules sur trois bâillaient fortement ; à 4 heures les trois Moules sont retirées, elles présentent encore des mouvements des bords du manteau quand on les touche, mais une excitation, même violente, ne détermine pas de fermeture des valves ; elles sont mortes.

5 h. 30. — Les autres poissons ont donné vers 4 heures quelques signes d'inquiétude, fréquemment ils venaient prendre de l'air à la surface, les deux plus petits s'y tiennent presque constamment ; le reste des animaux va bien.

Le lendemain, à 10 heures du matin, les petits poissons étaient morts, ils surnageaient, les ouïes étaient blanches, les cornées légèrement opalescentes, une légère pression sur le ventre faisait sortir les intestins, les chairs ayant perdu de leur consistance.

Un Cyprin qui avait été retiré de l'eau pendant l'expérience et en bonne santé avait les ouïes très rouges.

A l'autopsie, la Truite présente des points hémorragiques dans le foie, outre les symptômes que l'on a vu se produire successivement pendant l'empoisonnement : décoloration des branchies, pâleur des téguments, sauf sur la queue et les nageoires qui ont une teinte plus foncée, opalescence des cornées ; la rigidité cadavérique a persisté, il n'y a pas d'odeur de putréfaction.

Ces deux caractères ne sont pas conformes avec l'opinion généralement admise par les restaurateurs, les aubergistes, etc., qui ont l'habitude d'acheter des Truites des mêmes localités tantôt pêchées par les moyens autorisés et tantôt empoisonnées. Plusieurs m'ont déclaré qu'ils reconnaissent parfaitement, *sans jamais se tromper*, les Truites empoisonnées par l'hypochlorite de chaux (ils disent souvent simplement par la chaux, mais il s'agit bien, en réalité, du chlorure de chaux). La cornée de l'œil est opalescente, les ouïes et les téguments décolorés, les nageoires noircies se dessèchent rapidement et deviennent cassantes. Après la cuisson, la chair devient très molle, très friable, elle se décompose plus rapidement, quand on veut conserver les Truites sans les faire cuire.

Il résulte de l'expérience et de l'observation :

1° Que l'hypochlorite ou chlorure de chaux est fréquemment employé pour capturer les Truites ;

2° Que ce poison semble agir plus rapidement sur les Truites que sur d'autres poissons, ce qui n'a rien de surprenant, car il les détruit par asphyxie. Cette asphyxie est d'autant plus facile à produire que l'on s'adresse à des animaux faisant une grande consommation d'oxygène. La Truite est dans ce cas et c'est pour ce motif qu'elle recherche les eaux froides, peu profondes et agitées ;

3° Bien que les autres poissons résistent plus longtemps, ils n'en sont pas moins atteints par le poison ;

4° D'autres animaux pouvant servir d'aliments aux poissons : Ecrevisses, etc., succombent également et leur destruction peut indirectement favoriser la dépopulation des cours d'eau ;

5° Les Truites empoisonnées par le chlorure de chaux présentent des symptômes et des caractères après la mort, qui permettent de reconnaître la manière dont elles ont été capturées.

6° Les Truites ainsi empoisonnées ne sont pas dangereuses pour la santé publique, mais elles sont de qualité inférieure et se conservent difficilement.

En raison des dégâts considérables produits par l'empoisonnement des cours d'eau par le chlorure de chaux, il y a lieu de déployer une très grande sévérité à l'égard de ceux qui en font usage pour la pêche. La surveillance devra être surtout active au moment des fêtes locales, ou nationales et au moment du carême. On devra faire saisir partout, par les agents de l'autorité et par les employés des octrois, les Truites présentant les caractères sus-indiqués.

Défense absolue devra être faite à ceux qui se servent de chlorure de chaux pour leur industrie (pâte à papier, blanchisseries, etc.), de déverser directement dans les cours d'eau leurs eaux vannes.

Il serait, en outre, utile de donner la plus large publication aux moyens propres à distinguer les Truites empoisonnées de celles qui ont été pêchées dans de bonnes conditions.

MŒURS

ET

MÉTAMORPHOSES D'INSECTES

— CINQUIÈME MÉMOIRE —

(Suite)

PAR

LE CAPITAINE XAMBEU

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon.

HISTÉRIDES

Hister carbonarius, ILLIGER.

(De Marsenl, *Monographie*, 1854, p. 534.)

Larve : Longueur 11 millimètres ; largeur 2 millimètres.

Corps allongé, subcylindrique, charnu, subcoriace, couvert de courtes soies rousses, arrondi aux deux extrémités.

Tête petite, cornée, rougeâtre, lisse et luisante, transversalement ovalaire, avec soies latérales éparses, disque déprimé sillonné par quatre incisions profondes relevant les intervalles en trois renflements, le médian bien prononcé, les deux latéraux un peu moins ; épistome et labre confondus avec la lisière frontale qui est tridentée, chaque dent noirâtre, puis subéchancré en regard des mandibules qui sont grandes falciformes, se croisant au repos, déprimées aux deux faces, à bord externe lisse et unicilié, à tranche interne à milieu denté ; mâchoires longues, allongées, rougeâtres, annelées de testacé, de deux articles, le basilaire gros et cilié ; le terminal granuleux avec petit lobe intérieur à bout cilié ; palpes maxillaires de trois articles, les deux premiers moniliformes, le

dernier allongé et grêle; menton lisse, triangulaire enclavé entre deux excavations; lèvre inférieure très courte transverse; palpes labiaux bi-articulés, droits, rougeâtres à articulations testacées, l'article basilaire moitié moins long que le terminal; pas de traces de languette; antennes assez longues, un peu arquées, rougeâtres, à articulations testacées, de quatre articles, le premier court rétractile, le deuxième à extrémité renflée presque aussi long que les deux suivants réunis, le troisième obconique, biseauté à son extrémité extérieure qui porte deux courts articles supplémentaires inégaux, à base ciliée, l'inférieur plus court, quatrième article petit oblique en dehors; ocelles, un point corné noir en arrière et au-dessous de la base antennaire.

Segments thoraciques larges, transverses, convexes, s'élargissant d'avant en arrière, couverts de courtes soies éparses, le premier un peu plus large que la tête, un peu plus long que chacun des deux suivants, mais moins large, couvert d'une plaque rougeâtre cornée fortement incisée de chaque côté de la ligne médiane, le fond de l'incision finement ponctué ainsi que le bord postérieur dont la plaque se dédouble de manière à former un liseré corné; deuxième étroit, transverse avec large plaque jaunâtre transverse bordée de chaque côté d'une autre petite plaque oblongue et jaunâtre, troisième avec plaque transverse moins large que la précédente et deux petites plaques latérales oblongues, les deux grandes plaques traversées par une ligne médiane à fond pâle.

Segments abdominaux larges, courts, transverses et convexes, diminuant de largeur vers l'extrémité avec soies rousses éparses et ligne médiane pâle, les six premiers couverts d'une ampoule transversalement elliptique enclosant, le premier, une légère carène cornée jaunâtre à bord très courtement spinosulé, les sept suivants, deux carènes semblables, ampoules limitées par deux rangées de petites plaques rectangulaires cornées, jaunâtres, lisses et par une plaque latérale oblongue de même couleur et de même consistance; neuvième segment sans ampoules à bords arrondis avec une première rangée de quatre petites plaques jaunâtres rectangulaires et une deuxième rangée de deux plus petites plaques médianes, ter-

miné par deux courts styles rougeâtres de deux articles droits à articulations testacées émergeant d'une base annulaire charnue et ciliée, le premier article de la longueur du suivant, cylindrique à extrémité renflée et triciliée, le deuxième à bout terminé par deux très longs cils roux.

Dessous un peu moins convexe qu'en dessus ; tête rougeâtre cornée, quadrilobée ; premier segment thoracique à milieu antérieur rougeâtre, corné divisé en trois plaques par deux incisions, la médiane rectangulaire, les deux latérales triangulaires, la moitié postérieure garnie de trois plaques jaunâtres lisses, la médiane semi-ovalaire, grande, les deux latérales petites oblongues ; deuxième et troisième segments thoraciques couverts d'une grande plaque rectangulaire jaunâtre et de deux petites latérales semi-ovalaires, la ligne de séparation des plaques, blanchâtre ; segments abdominaux, les huit premiers avec plaques et traits semblables aux deux précédents, les angles de la plaque médiane s'effacent insensiblement jusqu'à rendre cette plaque ovalaire au huitième segment, le bord antérieur de ces anneaux garni de très courtes aspérités spinuliformes ; au neuvième segment qui est quadrimamelonné, chaque mamelon garni de longs cils ; l'anus à fente transversale et bordée de deux longs cils roux fait saillie : une chaîne de plaques diagonalement oblongues, simple aux segments thoraciques, double aux segments abdominaux longe les flancs servant ainsi de partage aux deux régions dorsale et ventrale.

Pattes courtes, latérales, écartées, grêles, rougeâtres et faiblement ciliées, hanches à base large, trochanters très courts annulaires, cuisses longues, cylindriques, jambes aussi longues, plus grêles terminées par un très long onglet translucide, très aciculé et d'une ténuité telle qu'un rien le détache de sa base.

Stigmates petits, ovalaires, rougeâtres, à péritrème plus foncé, la première paire au bord antérieur du deuxième segment thoracique, sur la ligne des plaques latérales, les suivantes très près du bord antérieur des huit premiers segments abdominaux et au-dessus de la rangée latérale de plaques.

Nous sommes en présence d'une larve qui, par ses ampoules

dorsales, participe d'une particularité propre au grand groupe des Longicornes; pour avancer dans le milieu d'où elle tire sa pitance, il était nécessaire que les mouvements de reptation de son corps eussent comme aide des points d'appui que seuls des mamelons spinuleux, mais faiblement, pouvaient lui donner; de quelle nécessité en ce cas, ces courtes pattes si fugaces dont l'extrémité est si grêle qu'un rien les fait disparaître, mais ne les voyons-nous pas apparaître aussi courtes dans ces grandes larves d'*Ergates?* la nature dont nous n'approfondirons de longtemps les secrets, nous ménage plus d'une surprise d'un genre semblable.

On trouve cette larve à partir de mai dans les fumiers depuis longtemps entassés, dans les matières en décomposition où elle fait la chasse aux nombreux vers de diptères et aux plus nombreuses larves de petits coléoptères qui grouillent dans ces lieux : elle se transforme en juin dans une loge qu'elle se façonne dans les détritus même et dès le commencement de juillet a lieu la sortie de l'adulte que l'on trouve en été et en automne sous les matières au milieu desquelles se sont accomplies les premières phases de son existence; il n'est pas rare aux environs de *Ria.*

NITIDULIDES

Carpophilus hemipterus, Linné.

(Erichson, *Naturg. insect.*, 1845, p. 135.)

Dans le courant de septembre, j'avais fait recueillir une masse de figues tombées sur le sol que je laissais dehors dans la campagne après les avoir disposées en un grand tas dans une profonde excavation; fin novembre, désireux de connaître les hôtes de cet appât, je soulève le tas, j'éparpille le tout sur une nappe et je fouille : tout d'abord je trouve le *C. hemipterus* sous ses trois états, quelques adultes, assez de nymphes, beaucoup de larves.

Perris en décrivant les phases évolutives de cette espèce,

Larves, 1877, p. 45-47, se demandait de quelle substance la larve pouvait bien se nourrir, ou des pellicules de marc de raisin en fermentation dans lequel il la trouvait ou des mucédinées que la fermentation développe, ou bien encore des petits vermisseaux qui grouillent dans ce milieu.

Cette larve vit de la pulpe des fruits dont elle tire sa nourriture ; ainsi des figues sèches elle absorbe toute la partie charnue et molle, ne laissant intacts que les petits grains ; dans le marc, elle respecte le pépin, mais elle mange toutes les pellicules du grain de raisin, et elle agit de même pour tous les fruits dont elle s'alimente, et l'un des fruits qui semble bien lui convenir c'est la figue sèche mise en tas et recouverte d'une couche byssoïde ; elle pousse même très loin ses goûts, puisqu'on la trouve jusque sous les traces humaines.

COLYDIDES

Aglenus brunneus, Gyll.

(Erichson, *Clavicornes*, 1845, p. 285.)

Fin octobre, en fouillant dans un vieux tas de fumier déposé comme appât dans une de mes olivettes de Ria, presque réduit à l'état de terreau, je mets à nu une petite larve avec sa nymphe ainsi que l'adulte que je reconnais pour être l'*Aglenus brunneus* dont l'éminent Rey a fait connaître les divers états ; à la description de la larve si bien exposée par le savant auteur lyonnais il y a lieu d'ajouter que la tête est jaunâtre ; la base des mâchoires géniculée puis droite ; le lobe maxillaire large subcomprimé et cilié; le menton rougeâtre, convexe ; les antennes longues ; les ocelles manquent ; le segment anal bimamelonné en dessous, mamelons servant d'appui à la larve durant sa marche ; la fente anale transverse; la première paire de stigmates plane, à péritrème brun, de forme elliptique et obliquement située au bord

antérieur du deuxième segment thoracique, sous le rebord latéral, les suivantes très petites, même forme, près du bord antérieur des huit premiers segments abdominaux.

Le fumier décomposé, tassé et réduit à l'état de terreau est une nourriture qui semble bien convenir à la larve, c'est par centaines qu'elles cheminent dans ce milieu nourricier; son existence commencée au printemps se continue jusqu'en septembre, époque à laquelle a lieu la nymphose, alors, sans quitter sa galerie elle se ménage une loge oblongue, à parois lisses, et quelques jours après, elle se transforme en une nymphe dont Rey a donné une excellente description; la phase nymphale dure un mois environ, puis l'adulte éclôt, continuant à stationner dans l'intérieur de ce milieu décomposé auquel il semble inféodé.

Comment cette espèce qui habite nos caves, nos remises, nos écuries, se trouvait-elle dans un lieu si éloigné de toute habitation? c'est que, selon toute probabilité, elle avait été transportée en germe avec le fumier amassé et mis en appât.

CRYPTOPHAGIDES

Cryptophagus lamellicornis, Brisout.

(Brisout, *Annal. Soc. ent. France*, 1882, p. 28.)

Larve : Longueur $3^{mm}5$, largeur $8^{mm}8$.

Corps allongé, étroit, parallèle, charnu, gris terne, couvert de nombreuses soies rousses, subdéprimé en dessus comme en dessous, arrondi à la région antérieure, atténué à l'extrémité opposée qui est faiblement bifide.

Tête petite, cornée, arrondie, brune, couverte de longues soies rousses dirigées en avant, ligne médiane se bifurquant au vertex ne deux traits allant se perdre en arrière de la base antennaire; épistome court, transverse, réuni au front par un léger rebord;

labre large à bords arrondis et ciliés; mandibules courtes, arquées, à base brune, à extrémité noire et bidentée; mâchoires à tige allongée droite et ciliée, lobe petit, noir, denté; palpes maxillaires testacés et ciliés de trois articles, le terminal grêle, délié; menton transverse; lèvre inférieure bilobée, chacun de ces lobes donnant naissance à un petit palpe labial bi-articulé, séparés par une courte languette mamelonnée; antennes rapprochées, testacées et densément ciliées, de quatre articles, les premier et quatrième très courts, le deuxième un peu plus long; ocelles, en arrière, et au-dessous de la base antennaire est un point corné, noir, ocelliforme.

Segments thoraciques subdéprimés, charnus, gris terne, densément couverts de soies dirigées en arrière, avec ligne médiane bien accentuée, le premier pas plus large que la tête, quadrangulaire, à angles arrondis, un peu plus grand que chacun des deux suivants qui sont transversalement incisés au tiers antérieur.

Segments abdominaux, forme, couleur et soies des précédents, s'élargissant mais peu jusqu'au sixième pour s'atténuer ensuite vers l'extrémité, les sept premiers marginés de blanchâtre à leur bord postérieur, huitième sans marge, neuvième déclive terminé à chacun de ses côtés par un court style testacé à bout cilié et obtus.

Dessous un peu plus déprimé, de couleur plus claire, moins cilié qu'en dessus, les segments abdominaux latéralement incisés, l'incision relevant les côtés en un léger bourrelet de séparation des deux régions dorsale et ventrale; segment anal se prolongeant en un large pseudopode sur lequel s'appuie la larve en marchant.

Pattes longues, latérales, testacées et ciliées, hanches longues, trochanters courts, cuisses longues, subcomprimées à milieu élargi, jambes longues aussi, grêles, tarses en forme d'onglet grêle, rembruni, à pointe aciculée et arquée en dedans.

Stigmates petits, orbiculaires, flaves, à péritrème plus clair, la première paire au-dessus du bourrelet latéral près du bord antérieur du deuxième segment thoracique, les suivantes au-dessus de ce bourrelet et au tiers environ des huit premiers segments abdominaux.

Cette larve, que j'ai décrite morte et conservée dans l'alcool et dont quelques petits détails ont pu m'échapper, se distingue de ses congénères par les nombreux poils dont son corps est couvert ainsi que par les deux courts filets espacés qui terminent son segment dorsal; c'est aux environs de Ria, dans des vieux restes de figues sèches et moisies, entassées auprès d'un olivier, qu'en octobre elle vivait; mise avec le milieu nourricier dans un récipient complètement abandonné dans mon laboratoire, grand fut mon étonnement lorsque le 16 mai, j'obtins le rare *Crypt. lamellicornis*.

BYRRHIDES

Byrrhus fasciatus, Fab.

(Mulsant, *Piluliformes*, 1869, p. 119.)

Larve: Longueur 15 millimètres; largeur 3 millimètres.

Corps semi-corné, allongé, linéaire, verdâtre, ponctué et strié, luisant, avec courtes soies éparses, convexe en dessus, déprimé en dessous, arrondi aux deux extrémités.

Tête cornée, grosse, verticale, orbiculaire, rougeâtre, fortement ponctuée, parsemée de quelques poils roux; ligne médiane faiblement marquée de gris, se bifurquant au vertex pour aller se perdre en arrière du milieu de la base antennaire, ponctuation très accentuée sur le front; lisière frontale foncée, à milieu droit, dentée ensuite, puis échancrée; épistome brunâtre, trapézoïdal, lisse et luisant, à base ciliée; labre même forme, biponctué à son bord qui est légèrement cilié; mandibules fortes, cornées, se joignant sans se croiser, à base rougeâtre et transversalement biridée, à extrémité bidentée, la dent supérieure la plus longue, tranche externe lisse avec fossette médiane; mâchoires jaunâtres à pièce basilaire coudée, puis droite et ciliée, formée de deux lobes, l'interne court, cilié et denté, l'externe plus long, frangé de courts cils;

palpes maxillaires coniques, rougeâtres, allongés, de quatre articles, les deux premiers courts, moniliformes, le troisième un peu plus long, à bout renflé, annelés de testacé avec poil extérieur au troisième : article terminal court, ténu ; menton transverse, charnu, cilié ; lèvre inférieure cordiforme, courte, bilobée ; palpes labiaux biarticulés, l'article basilaire gros, charnu, droit, le terminal court, rougeâtre, oblique en dedans, flanqués d'un petit tubercule à la base extérieure, sans autres traces de languette que deux petits tubercules entre les deux palpes ; antennes émergeant de l'échancrure de la lisière, courtes de trois articles, le premier gros, membraneux, annulaire, le deuxième long, rougeâtre cylindrique, le troisième grêle, moitié moins long, rougeâtre aussi, avec petit article supplémentaire à la base extérieure ; ocelles, cinq points cornés blanchâtres, deux en arrière des mandibules, trois en triangle, un peu plus sur le côté intérieur.

Segments thoraciques quadrangulaires, le premier fortement corné, rougeâtre, pas plus large que la tête, plus long que les deux suivants réunis, très grossièrement ponctué, courtes soies éparses, et très faible ligne médiane, bord antérieur droit, angles arrondis, incision transverse latérale et fossette en arrière, bord postérieur noir, lisse, finement ridé, couvrant en forme de capuchon, le deuxième segment qui est étroit, transverse, avec marge postérieure droite, finement ridée, un peu moins large que le premier ; troisième étroit aussi, transverse, moins large, avec fossette latérale ; ces deux derniers segments cornés et verdâtres.

Segments abdominaux s'élargissant peu sensiblement jusqu'au huitième, verdâtres, légèrement ciliés, ligne médiane peu apparente ; les sept premiers rectangulaires avec fine marge postérieure, noire, ridée, et deux incisions obliques, une de chaque côté de la ligne médiane, une latérale ; huitième même couleur, mêmes cils, même marge, beaucoup plus long et beaucoup plus large, incisions obliques plus marquées ; neuvième arrondi, plus large encore, semi-elliptique, faibles impressions, bord postérieur marginé de noir et couvert de longs cils roux : toutes les parties des segments abdominaux décrites forment une grande plaque verdâtre, convexe, que limi-

teraient les bords latéraux qui sont membraneux, vert clair pâle aux deux derniers segments thoraciques et aux huit premiers segments abdominaux, avec forte tuméfaction arrondie, densément et longuement ciliée, diagonalement incisée, le trait incisif de couleur plus pâle.

Dessous jaunâtre, le bord du premier segment thoracique déborde et couvre la base de la première paire de pattes, troisième segment avec palque ovalaire brune, et trois petits tubercules bruns aussi en dessous ; segments abdominaux transverses, les huit premiers jaunâtres, moins ciliés qu'en dessus, avec trois plaques brunâtres, une médiane cordiforme, dilatable, deux latérales transversalement ovalaires à milieu parcouru par un trait longitudinal pâle, qui rend les deux parties cunéiformes ; neuvième segment court, convexe, arrondi, avec deux rangées transverses de cils ; anus susceptible, en se tuméfiant, de se prolonger et de servir de point d'appui à la larve pendant sa marche, circonscrit par une bordure ciliée, fente anale en forme de V ; de chaque côté de la tige, est une sorte de ventouse ; le bourrelet latéral constitué par la tuméfaction incisée signalée, peu sensible aux premier et dernier anneaux, longe les flancs délimitant ainsi les deux régions dorsale et ventrale.

Pattes allongées, droites, longuement ciliées avec quelques courtes spinules ; hanches à large base, extérieurement excavées ; trochanters longs, coudés ; cuisses longues, droites, subcomprimées ; jambes un peu moins longues, arquées, terminées par un long onglet rougeâtre à pointe acérée et arquée en dedans, à base ciliée.

Stigmates elliptiques bruns, à péritrème rougeâtre, la première paire sur le bourrelet latéral, près du bord antérieur du deuxième segment thoracique, les suivantes au-dessus du bourrelet latéral et au milieu des huit premiers segments abdominaux.

L'existence de cette larve est souterraine, elle progresse en s'aidant de ses pattes, de son extrémité anale et de ses tuméfactions latérales, elle se fait remarquer par sa conformation vermiforme et par les deux tubercules qui lui tiennent lieu de languette, elle vit

à une profondeur de 10 à 12 centimètres dans un sol couvert de racines dont s'alimentent d'autres larves, telles que *Vesperus*, *Xatarti*, *Homaloplia ruricola*, *Rhizotrogues* et *Curculionides* divers: vit-elle comme ces dernières des racines des plantes qui forment la pelouse des hauts plateaux des environs de *Ria* à l'altitude de 1000 à 1200 mètres, ou bien au détriment de celles-ci? aucune des expériences tentées à cet égard n'a été affirmative; enlevées de leur milieu naturel, ces larves meurent en peu de temps; tout ce que nous savons de positif, c'est que nous l'avons toujours trouvée isolée dans le sol, et jamais à proximité d'autres larves; d'un autre côté, la conformation de ses mandibules indique qu'elles servent plutôt à couper des racines qu'à déchirer des proies vivantes.

C'est à partir d'octobre, que, jeune encore, on la trouve dans le sol; durant la période des frimas, elle hiverne au fond de sa galerie souterraine; avec le beau temps, elle reprend son activité qui se prolonge jusqu'à mi-juillet; pressentant son prochain changement de forme, elle se prépare, dans le milieu même où elle se trouve alors, une longue loge oblongue dans laquelle son corps se courbe en arc, ses couleurs perdent peu à peu de leur teinte, pour devenir, la tête et le premier segment thoracique, jaune d'ocre, les segments abdominaux blanc clair, et quelques jours après de cette larve longue, linéaire, se dégage pas résorption la nymphe.

Adulte. On le trouve, dans le courant de la belle saison, quelquefois errant sur le sol, mais il préfère le dessous des pierres, la fraîcheur des mousses, et le bas du tronc des arbres contre lesquels il s'abrite; il n'est pas rare sur les montagnes des environs de *Ria*, en particulier au *Canigou* à l'altitude de 1400 mètres et au-dessus, jusqu'à 2000 mètres. C'est un insecte qui s'arrête au moindre bruit, qui voit de loin le danger qui le menace, danger qu'il conjure en contractant aussitôt contre le corps pattes et antennes, et en cachant une partie de sa tête.

PARNIDES

Parnus auriculatus, Panz.

(Mulsant, *Diversipalpes*, 1872, p. 38.)

Larve : Longueur 7 millimètres, largeur 1 millimètre.

Corps coriace, allongé, mais un peu arqué, linéaire, cylindrique, brun rougeâtre, finement cilié et ridé, arrondi aux deux extrémités ; forme de larve de *Ténébrionide*.

Tête petite, arrondie, rougeâtre, en partie enchâssée dans le premier segment thoracique, finement ciliée, chaque cil émergeant du milieu d'une légère fossette, s'élargissant en s'arrondissant d'avant en arrière ; ligne médiane à fond pâle, se bifurquant au vertex, les deux branches allant se perdre en arrière du milieu de la base antennaire, deux fossettes bien apparentes entre les deux branches, près de la lisière frontale, avec long poil, la lisière frontale droite, à milieu un peu rentré, à angles aigus ; — épistome large, court, à milieu caréné ; — labre carré, à bord antérieur caréné et cilié ; deux poils à la base de l'épistome et deux à la base du labre ; — mandibules courtes, rougeâtres, triangulaires, à extrémité noire et tridentée, la dent médiane la plus longue et un peu crochue, avec double rainurelle et tranche extérieure convexe et lisse ; — mâchoires à base longue et renflée, à extrémité rougeâtre ; — lobe court, rougeâtre, à bout arqué et pointu, à tranche interne, ciliée ; — palpes maxillaires très grêles, ténus, de quatre petits articles, les trois premiers annelés de testacé ; menton large, charnu, convexe ; lèvre inférieure courte à bords ciliés ; palpes labiaux bi-articulés, noduleux, courts, émergeant à l'instar des palpes des Buprestides, de chaque côté basilaire de la lèvre, sans trace de languette autre que la frange de cils qui borde l'extrémité de la lèvre, autre particularité encore propre aux larves de

Buprestes ; antennes de quatre articles courts ; le premier membraneux, annulaire, les deux suivants rougeâtres, le quatrième grêle, ténu avec cil à la base et petit article supplémentaire intérieur ; — ocelles au nombre de cinq représentés par autant de petits points noirs : un groupe de deux médians, un postérieur, un autre groupe de deux en dessus.

Segments thoraciques convexes et cornés, lisses et luisants, rougeâtres et transversalement sillonnés, avec longs poils roux latéraux, le premier plus long que les deux suivants réunis, un peu plus large que la tête, à bords antérieur et postérieur rougeâtres et très finement ridés, angles antérieurs très effacés, les postérieurs un peu moins, débordant le dessous et couvrant la base des pattes, deux fossettes latérales ciliées ; deuxième et troisième segments un peu plus larges que le premier et pas aussi longs à eux deux réunis, avec cils et trois fossettes ciliées, une médiane, deux latérales, à bord postérieur seul rougeâtre et finement ridé.

Segments abdominaux cornés, convexes, lisses, luisants, transversalement sillonnés, s'allongeant un peu vers l'extrémité ; les huit premiers égaux, avec trois fossettes comme aux deux derniers thoraciques ; neuvième un peu plus long, plus étroit, à bout arrondi, à bords rougeâtres, marginés de longs cils roux.

Dessous, le rebord latéral en saillie des trois segments thoraciques couvre, en la protégeant, la base des pattes et forme échancrure ; les segments abdominaux fortement convexes, très faiblement ciliés, avec sillons transverses à peine sensibles ; les cinq premiers échancrés à leur région médiane, échancrure qui fait suite à la précédente ; segment anal arrondi, en forme de clapet, à pourtour cilié, avec fente transverse, à bord bi-cilié.

La région dorsale de la région ventrale n'offre aucun autre trait de séparation qu'une ligne flexueuse ondulée sous-cutanée, blanchâtre, qui relie les stigmates.

Pattes grosses, courtes, jaunâtres, contiguës, avec courtes spinules ; hanches à tige large, droite ; trochanters courts, coudés ; cuisses et jambes courtes, obliques en dehors, renflées, onglet court, acéré, rougeâtre, à pointe crochue, arquée en dedans, à base ciliée.

Stigmates petits blanchâtres, à péritrème rougeâtre, en ellipse allongée ; la première paire latérale, sur le prolongement des suivantes, au rebord antérieur du premier segment thoracique, les autres au bord antérieur des huit premiers segments abdominaux, en partie couvertes par le rebord de l'arceau supérieur.

Cette larve à téguments durs, et si glissants qu'elle échappe des doigts qui la tiennent, par sa forme et par sa conformation se rapproche à la fois des Elatérides, des Ténébrionides et des Buprestides ; elle s'éloigne de tous par ses mandibules, ses palpes labiaux et par l'échancrure ventrale : faire ressortir les traits caractéristiques qui la rapprochent ou qui l'éloignent de ces trois familles est une tâche que nous entreprendrons en son lieu et place ; tout ce que l'on peut dire dès à présent, c'est que sa conformation particulière lui assigne une place voisine de celle de *Macronychus 4 tuberculatus* Mueller.

C'est fin juillet, à *Coubezet,* aux environs de *Ria,* à 1000 mètres d'altitude à la *Foun della Galline,* au bord du vert gazon qu'alimente la fraîcheur des eaux vives de la source, qu'en scrutant du regard le domaine souterrain d'une fourmi rougeâtre, le *Myrmica scabrinodis,* Nyl., mon attention se porta sur une petite larve rougeâtre, couchée, un peu arquée et que les hôtes myrmiques dédaignaient en passant à ses côtés, elles qui sont cependant si friandes de larves et de nymphes ; j'observai, la larve progressait, mais lentement, je l'enlevai au moment où elle allait pénétrer dans les couches souterraines, du même coup je mettais à nu une larve semblable qui reposait sur un morceau de bois humide et en voie de décomposition : avec précaution, j'enlève bois et larve, je mets en lieu sûr mes deux petites prises et je sectionne le bois, opération facile étant donné l'état d'altération de la pièce : au premier éclat, j'exhume un insecte du genre *Parnus* tout ruisselant encore de petites gouttelettes argentées qui émaillent son corps, je poursuis mes recherches, d'autres larves sont occupées à ronger le bois, d'autres adultes et mieux encore une nymphe pour me dédommager de ma peine ; à ce moment du jour, midi, le soleil dardait des rayons de feu sur ma tête, je n'en continue pas moins mes investi-

gations, je retire du fond de la galerie des fourmis, un gros morceau de bois de pin que je dépèce tranquillement à l'ombre, sous le parasol formé par le branchage d'un immense pin, et là, comme au premier morceau, des larves, les unes déjà dans leurs loges, prêtes à se métamorphoser, d'autres pour lesquelles ce moment n'était pas encore venu, des nymphes et des adultes immatures.

Nous voici donc, du fait des observations qui précèdent, en présence d'une larve qui vit du tissu ligneux désagrégé des vieux bois plongés dans des terrains imbibés d'une humidité constante, et qu'elle ronge en tous sens : de mi à fin juillet, arrivée au terme de son existence, à l'extrémité même de sa galerie, elle se creuse une large loge ovalaire, où elle subira sa transformation nymphale ; la dépouille complète de la larve gît au fond de la loge, arquée, fendue de la tête au deuxième segment abdominal et si bien conservée qu'il serait possible d'en faire la description même dans les plus petits détails ; les derniers segments abdominaux seuls sont un peu rentrés les uns dans les autres et les ocelles ont disparu.

Nymphe. Longueur, 5 millimètres ; largeur 1 1/2 à 2 millimètres.

Corps mou, charnu, blanchâtre, arqué, couvert de longues soies rousses, convexe en dessus, déprimé en dessous, arrondi à la région antérieure, atténué à l'extrémité opposée.

Masque frontal convexe, bien détaché, avec ligne médiane et bouquets de longs poils roussâtres.

Masque thoracique en carré transversal, angles saillants, bords latéraux relevés ; une impression médiane et deux latérales au bord postérieur, longs cils sur toute la surface ; deuxième segment à bord postérieur avancé en pointe sur le suivant, tous deux étroits, transverses, faiblement ciliés.

Segments abdominaux transverses aussi, étroits, diminuant de largeur vers l'extrémité ; le premier arceau avec légère carène médiane et un groupe de deux longs cils de chaque côté ; deuxième avec carène au bord antérieur médian et trait rougeâtre corné en forme d'accolade au bord postérieur et deux groupes de deux longs cils de chaque côté ; troisième identique au deuxième, la carène

antérieure est remplacée par un trait en forme d'accolade; quatrième à septième semblables au troisième; septième avec accolade supérieure seulement et longs cils épars; huitième convexe sans carène ni accolade, avec rangée transverse de cils; neuvième court, étroit, avec longs cils roussâtres et longue épine rougeâtre à bout en forme de crochet très délié : le bord extérieur de toutes les accolades est denticulé; les deux accolades réunies au même anneau limitent une plaque cornée, lisse, blanchâtre; les côtés des sept premiers segments abdominaux sont prolongés à leur bord postérieur en une petite apophyse conique fortement ciliée.

Dessous, rien de particulier; les antennes sont représentées par deux tubercules coniques parallèles, les crochets des tarses font saillie, l'anus bimamelonné est entouré d'une ligne de longs poils roux.

La phase nymphale a une durée de quinze jours environ, au bout desquels l'adulte formé reste quatre à cinq jours encore dans sa loge, attendant que ses téguments durcis lui permettent de se faire jour à travers la faible couche ligneuse friable qui le sépare du dehors.

Adulte. C'est dans les lieux frais et ombragés, autour de petites flaques d'eau vive, que se tient l'insecte à l'état parfait.

Un extrait de la description qui précède a paru dans le numéro 149 du *Naturaliste* du 15 mai 1893, p. 121.

LAMELLICORNES

Otophorus hœmorrhoïdalis, Linné.

(Mulsant, *Lamellicornes*, 2e édition, 1871, p. 160.)

Larve : Longueur 5 millimètres, largeur 2 millimètres.

Corps arqué, mou, charnu, blanchâtre, couvert de longues soies rousses éparses, convexe en dessus, déprimé en dessous, arrondi aux deux extrémités.

Tête cornée, ovalaire, jaune d'ocre, très finement pointillée avec soies très clair-semées, ligne médiane noirâtre à la base, se bifurquant au vertex pour aller se perdre en arrière du milieu de la base antennaire, un double trait noir en forme de petit *v* au confluent des deux branches ; lisière frontale droite, subdentée en regard des mandibules, quelques petites fossettes en arrière du milieu de la lisière ; épistome rectangulaire avec fossette latérale ; labre semi-elliptique bilobé, à bords très courtement ciliés ; mandibules arquées, à base ferrugineuse avec excroissance uniciliée, à extrémité noire, la gauche unidentée, puis échancrée avec fine rainurelle, la droite obtusément bidentée, toutes deux avec forte molaire ; mâchoires à pièce basilaire large, charnue, ciliée et géniculée, jaunâtre à articulations et à sutures rougeâtres ; lobe large à tranche interne pectinée ; palpes longs arqués de quatre articles, le basilaire court, le suivant cylindrique, le troisième obconique avec cil intérieur, le terminal grêle à base uniciliée ; menton allongé charnu ; lèvre courte et renflée ; palpes courts, droits, de deux articles, le basilaire renflé, le terminal très petit et conique ; languette large et charnue ; antennes de cinq articles, premier court, annulaire, deuxième long à bout renflé ainsi que le troisième qui est plus court, quatrième obconique terminé par une saillie dentée en dedans courtement ciliée, cinquième très petit conique, avec courte soie au bout ; ocelles pas de traces.

Segments thoraciques charnus, blanchâtres, convexes et éparsement ciliés, le premier avec plaque latérale jaunâtre à milieu incisé, formé ainsi que les deux suivants comme dans les larves du groupe des aphodiens.

Segments abdominaux arqués, convexes, couverts de courts cils spinuliformes, coupés par des incisions transverses divisant chaque arceau en deux et trois bourrelets.

Dessous, comme dans les larves de groupe.

Pattes longues et latérales, ciliées et spinulées avec tarse en forme d'onglet acéré.

Stigmates roux à leur place normale.

Cette larve qui a beaucoup de rapports communs avec celles du

groupe des aphodiens vit sur le *Canigou* à l'altitude de 1400 mètres et au-dessus des déjections des grands ruminants, elle s'installe dans ces matières nourricières habitées par bon nombre d'autres larves de coprophages ; les larves de staphylins qui abondent dans ce milieu lui font une guerre incessante ; fin août, parvenue à son entière croissance, elle se rapproche de la surface, se façonne au lieu même qui lui a donné abri et nourriture une loge où elle se transforme quelques jours après.

Nymphe. Longueur 5 millimètres ; largeur 2 1/2 à 3 millimètres.

Corps charnu, jaunâtre, en ovale allongé, paraissant glabre, convexe sur ses deux faces, à région antérieure arrondie, la postérieure atténuée et bifurquée.

Tête large à rebord saillant, à milieu caréné ; premier segment thoracique grand clypéiforme, la pointe du deuxième s'avance en forme de coin sur le troisième ; segments abdominaux garnis à leur bord postérieur d'une carène transverse et d'une autre carène longitudinale et médiane ; segment anal terminé par deux grêles filets assez longs, à extrémité rougeâtre et latéralement arquée.

La phase nymphale d'une durée de quinze jours environ se termine dans la première quinzaine de septembre.

Adulte. On le trouve souvent dans les déjections des solipèdes et des ruminants, quelquefois sous les crottins des moutons ; il vole bien, est abondant au *Canigou* en juin et en septembre, c'est-à-dire avant et après la génération dont le cours a lieu dans ces lieux élevés en juillet et en août.

Aphodius rufescens. FABRICIUS.

(Mulsant, *Lamellicornes*, 2e édition, 1871, p. 284)

Larve: Longueur 7 millimètres ; largeur 2 millimètres.

Corps arqué, blanc jaunâtre pâle, couvert de courtes soies rousses éparses, convexe en dessus, déprimé en dessous, arrondi aux deux extrémités.

Tête orbiculaire, cornée, rougeâtre, lisse et luisante, avec soies éparses, ligne médiane courte, obsolète, se bifurquant en V peu ouvert, les deux branches allant se perdre en arrière du milieu de la base antennaire, petit trait brun en forme de V au confluent des deux branches ; lisière frontale droite, subdentée en regard de la base interne des mandibules, puis oblique ; huit petites fossettes en arrière de la lisière, quatre en première ligne, quatre en deuxième moins accentuées ; épistome rougeâtre, large, trapézoïdal, à bord antérieur finement ridé et avec deux fossettes latérales ; labre rougeâtre, semi-elliptique, bordé de quelques soies; mandibules longues, cornées, à base rougeâtre et incisée, à extrémité noire, la gauche unidentée, avec deux rainurelles en arrière de la dent qui est très aiguë, la droite obtusément bidentée s'appuyant au repos contre la gauche, toutes deux avec molaire basilaire obtuse; mâchoires larges, charnues, coudées ; lobe bifide, cilié, arqué en dedans ; palpes maxillaires longs, de quatre articles, premier et troisième cylindriques, deuxième obconique, quatrième court, conique, deux courtes soies à l'extrémité du troisième; menton proéminent ; lèvre inférieure large, charnue ; palpes labiaux très petits, biarticulés et droits ; languette large, charnue, très courtement ciliée ; antennes longues de cinq articles rougeâtre clair, arqués en dedans, premier très court tronconique, deuxième très long, cylindrique, à bout renflé, troisième un peu moins long, même forme, quatrième obconique, à bout denté, cinquième très petit, conique, avec courte soie terminale ; ocelles, sans traces.

Segments thoraciques mous, charnus, jaunâtre pâle, couverts de courtes soies, les latérales plus longues, un peu plus larges que la tête, fortement convexes, le premier avec mamelon médian au bord postérieur et excavation latérale de la couleur du fond, une incision transverse provoque la formation d'un demi-bourrelet accolé au mamelon ; deuxième et troisième formés d'un premier bourrelet transverse à milieu étranglé, et de deux demi-bourrelets médians.

Segments abdominaux, les cinq premiers couleur et consistance des précédents, comme eux formés de trois bourrelets moins

amples et moins relevés, tous couverts de très courtes spinules rougeâtres, disposées en simple rangée transverse sur chaque bourrelet; les segments suivants de couleur terreuse et de consistance moins ferme ; sixième et septième lisses, avec une seule incision, finement ciliés, huitième lisse aussi, sans incision, neuvième à extrémité rapeuse et tronquée, à fente anale transverse.

Dessous charnu, déprimé, de couleur plus nette qu'en dessus, avec faible ligne médiane obsolète et quelques rares cils, chaque arceau abdominal latéralement incisé, par suite formé de trois bourrelets, un médian, deux latéraux; sac garni de quatre rangées arquées de courtes spinules, celles de la rangée médiane convergentes et couchées, les autres droites : un long bourrelet latéral bien accentué aux trois derniers segments abdominaux longe les flancs servant de trait d'union aux deux régions dorsale et ventrale.

Pattes longues, pellucides, ciliées ; hanches allongées ; trochanters courts, coudés, à base biponctuée de noirâtre ; cuisses longues obconiques ; jambes plus courtes spinuleuses ; onglet droit, rougeâtre, à base épineuse en dedans.

Stigmates pâles, à péritrème jaunâtre doré, la première paire grande, sur la ligne de séparation des deux premiers segments thoraciques touchant le bourrelet latéral, les suivantes très petites au-dessus de ce bourrelet et près du bord antérieur des huit premiers segments abdominaux.

Les fossettes frontales par leur nombre, les fossettes latérales incolores du premier segment thoracique, le mamelon médian de ce segment sont autant de traits particuliers communs à cette larve que l'on trouve très rarement parce qu'on n'a pas toujours à sa portée les matières dont elle s'alimente ; en effet, il lui faut des substances végétales, des déjections ou des fumiers bien consumés, très compacts et prêts à passer à l'état de terreau ; ce milieu duquel elle vit lui sert aussi de réduit, lorsque, arrivée à son entière croissance, elle pressent sa prochaine transmutation ; au fond de son couloir qu'elle élargit en forme de loge oblongue dont elle lisse les parois, elle termine son existence larvaire commencée en automne et apparaît fin mai sous la forme suivante:

Nymphe. Longueur, 5 millimètres ; largeur, 3 millimètres.

Corps court, ovalaire, glabre, jaunâtre à la région thoracique, blanchâtre à la région abdominale, convexe en dessus, déprimé en dessous.

Tête rugueuse, arrondie, à chaperon en rebord et trois tubercules médians ; premier segment thoracique grand, large, clypéiforme à bords émoussés et relevés, deuxième très court, très étroit, à milieu lancéolé couvrant une partie du troisième qui est un peu plus long et un peu plus large ; segments abdominaux larges, courts et tranverses, diminuant peu sensiblement jusqu'au septième, pour se terminer brusquement en pointe à l'extrémité, tous à bord postérieur relevé en légère carène et à milieu longitudinalement relevé en une autre carène très accentuée et en forme de lame aux huitième et neuvième segments dont la pointe se termine au dernier par deux stylets grêles à pointe déliée, rougeâtre et divergente.

Pièces buccales horizontales, parallèles, massue antennaire couchée sur les jambes de la première paire de pattes, élytres striées à pointes conniventes couvrant presque en entier la troisième paire de pattes.

Dans sa loge, la nymphe repose sur la région dorsale ; douée de peu de souplesse, elle peut à peine imprimer quelques légers mouvements latéraux à ses segments abdominaux.

Adulte. Son apparition commencée en juin se continue durant tout l'été ainsi qu'une partie de l'automne ; comme la larve d'où il provient, il se plaît dans les vieilles déjections des ruminants, dans les fumiers décomposés, on le trouve aussi quelquefois sous les pierres : nous l'avons pris en juin à Lyon, en juillet au col Bayard près Gap, en juillet et en août sur les terrains de pâturage du massif du Canigou et de la Roquette près du Caillaou.

Rosenhauer, Stettin, *Entomol. Zeitung*, 1882, n° 28, p. 19, a succinctement décrit la larve et la nymphe de cette espèce.

Aphodius piceus, GYLLENHAL

(Mulsant, *Lamellicornes*, 1871, p. 187.)

Le 25 juin, à 2.000 mètres d'altitude, au pla de la Jasse, près des étangs du *Canigou*, sous une bouse de vache et à une faible profondeur en terre, je trouve la nymphe dont je donne ci-dessous la description : mise soigneusement dans un milieu approprié à son état, elle me donne six jours après le premier juillet, un aphodien, l'*A. piceus*, espèce qui n'avait jusqu'ici été signalée dans notre pays que de la Savoie et des Alpes françaises.

Nymphe. Longueur, 6 millimètres ; largeur 2 1/2 à 3 millimètres.

Corps charnu, oblongovale, légèrement arqué, jaunâtre, très finement soyeux, finement ponctué, convexe en dessus, subdéprimé en dessous, à région antérieure arrondie, atténué à l'extrémité postérieure qui est bifide.

Front transversalement ovale, convexe, légèrement rugueux, ligne médiane courte s'arrêtant au vertex où elle rencontre un trait transverse, légère fossette de chaque côté de la ligne médiane ; premier segment thoracique grand, transverse, à angles arrondis, finement rugueux avec légère ligne médiane, bord postérieur légèrement relevé, deuxième segment étroit, transverse s'avançant en pointe sur le troisième lequel est plus long que large à carène médiane plus prononcée et moins saillante en arrière ; segments abdominaux étroits, transverses, subarqués, s'élargissant mais peu sensiblement jusqu'au quatrième pour s'atténuer ensuite vers l'extrémité, les cinq premiers égaux ou à peu près avec carène médiane et bord postérieur saillant relevé et ondulé, les quatre suivants d'autant plus longs et d'autant moins larges qu'ils se rapprochent de l'extrémité, avec carène médiane et bords latéraux carénés, segment anal terminé par deux courtes épines rougeâtres, subcornées, à branches convergentes, à pointe droite.

Dessous, les ailes avec leurs élytres striées passent sous les deux premières pattes, le segment anal se termine par une masse charnue, tuberculeuse, à milieu circulairement incisé, tubercule caractéristique, la massue des antennes repose sur la base des jambes de la première paire de pattes.

La génération de l'*Ap. piceus* commence à la fin de l'été; larve, elle parcourt la rude période des frimas enfouie sous la neige; aux premières chaleurs de mai qui, dans ces lieux élevés sont encore peu sensibles, elle reprend de son activité, aussi quand arrive le commencement de juin, arrive en même temps pour elle l'époque de sa transformation nymphale, vrai décor de théâtre qui d'un ver en fait une momie.

Geotrupes mutator, Marsh

(Mulsant, *Lamellicornes*, 1871, p. 438.)

En septembre, la femelle de cette espèce, après avoir façonné en terre, sous les déjections d'un solipède ou d'un ruminant, un trou cylindrique de 15 à 20 centimètres de profondeur, y emmagasine un boudin de fiente sectionné en quatre ou cinq couches superposées et remplissant exactement le vide; dans la première touchant le fond du cylindre, au milieu antérieur, la femelle dépose dans une petite loge à parois très lisses un œuf jaunâtre, luisant, allongé, arrondi aux deux pôles, mesurant 5 millimètres de long, 2 de large; les autres couches parfaitement adaptées à la première s'en détachent difficilement, elles seront toutes nécessaires à la larve durant son existence.

Sous cette épaisse couverture, l'œuf passe l'hiver, il éclôt en mai dans les quartiers où ont été faites nos observations, au Canigou à 1.800 mètres d'altitude, la jeune larve progresse, vivant du milieu substantiel qu'elle ne quittera pas même lors de sa transformation nymphale, elle se nourrit des couches superposées, et lorsqu'elle arrive à la dernière, arrive aussi pour elle le moment critique, elle est alors parvenue à l'apogée de son existence lar-

vaire, elle se vide, prend position au milieu des reliefs, se façonne une grande loge arrondie dont elle lisse les parois après les avoir recrépis d'une couche semi-liquide, reste de ses derniers repas qu'elle dégorge de sa bouche même, là elle s'installe et aussitôt se produit en elle un travail de résorption qui fait rentrer pattes, bourrelets et mamelons dans la masse charnue; entre temps, le corps perd de sa forme courbe pour devenir droit en même temps que la couleur blanc terne du corps fait place à une teinte blanchâtre, aussitôt après ont lieu des mouvements de systole et de diastole à la suite desquels la peau larvaire s'entr'ouvre démasquant une forme nouvelle, la nymphe; huit longs jours de pénible labeur sont nécessaires pour l'exécution de ce travail à la suite duquel la peau de la larve ratatinée est acculée au fond de la loge.

Pour se faire une idée exacte des transitions par lesquelles passe le ver durant son évolution, un tube de verre à dimension exacte au diamètre du boudin, ne laissant pas de vides, bien bouché, remplit les meilleures conditions; le tube enfoncé dans du sable fin jusqu'au bouchon doit être levé et tenu verticalement durant les observations.

Rhizotrogus rufescens, LATREILLE.

(Mulsant, *Lamellicornes*, 1871, p. 578.)

Le 15 juin, dans une plate-bande de fraisiers de mon jardin à Ria que je faisais défoncer, je prends la larve et la nymphe du *R. rufescens;* la larve est connue, mais la nymphe ne l'étant pas et se faisant remarquer par certaines particularités, j'en donne la description.

Nymphe : Longueur, 18 millimètres, y compris le filet caudal; largeur, 7 millimètres.

Corps d'un beau jaune d'ocre, très légèrement arqué, glabre et luisant, finement ridé, convexe en dessus, un peu moins en dessous, à extrémité antérieure arrondie, la postérieure très atténuée et bifide.

Tête bombée, suture frontale très prononcée, yeux ovalaires, le dessus protégé par un léger bourrelet à l'extrémité duquel s'appuie la base antennaire; premier segment thoracique clypéiforme, à bords latéraux s'élargissant vers leur milieu, sillon médian obsolète se continuant sur les deux segments suivants qui sont beaucoup plus étroits, le deuxième scutiforme, le troisième obcordiforme ; les sept premiers segments abdominaux étroits, transverses, s'atténuant vers l'extrémité, à milieu très finement ridé, à bords latéraux un peu saillants, le bord postérieur un peu relevé, le bord antérieur des cinquième et sixième légèrement brunâtre et échancré, les septième et huitième plus longs mais beaucoup plus étroits, fortement chagrinés, le milieu du huitième couvrant une partie du suivant qui est plus étroit encore, plus chagriné et qui se termine par un style allongé, bifide, les deux branches d'abord parallèles, noduleuses, contiguës, l'extrémité courte, cornée, brune, divergente en forme de crochet à l'extrémité duquel adhère toujours la dépouille chiffonnée de la larve.

Dessous, la massue antennaire repose sur l'extrémité des cuisses de la première paire de pattes, ces cuisses sont bidentées, tous les segments abdominaux sont relevés en léger bourrelet, le segment anal est bimamelonné et transversalement incisé ; les deuxième à sixième paires de stigmates sont très saillantes, la première et les suivantes sont sessiles et moins prononcées.

C'est vers la mi-juin qu'a lieu la nymphose; c'est en terre, dans une loge à parois lisses que s'accomplit cette phase de l'existence, la nymphe y repose appuyée sur sa région dorsale, l'extrémité anale engagée dans la peau de la larve ; la phase nymphale dure une quinzaine de jours environ, l'insecte à l'état parfait commence à apparaître dès le milieu de juin, son apparition se continuant jusqu'au milieu de juillet.

Cette espèce nous est nuisible à l'état de larve en rongeant les racines de nos céréales, de nos légumineuses et en général de nos plantes de parterre : elle partage avec celle de l'*Otiorynchus sulcatus* le triste privilège de détruire en peu de temps les plus jolis carrés de nos plus beaux fraisiers.

L'adulte est crépusculaire et quoique localisé est très nombreux ainsi que l'attestent les dégâts commis par la larve.

Cetonia Morio, Fab.

(Mulsant, *Lamellicornes*, 2e éd., 1871, p. 687.)

Larve : Longueur, 45 millimètres ; largeur, 12 millimètres.

Corps massif, charnu, susceptible de se courber en arc, jaunâtre pâle, couvert de courtes soies rousses et de courtes spinules noires, convexe en dessus, déprimé en dessous, arrondi aux deux extrémités, la postérieure large et rembrunie.

Tête petite, cornée, rougeâtre, semi-orbiculaire, obsolètement chagrinée, lisse et luisante, avec quelques légers poils épars, ligne médiane se bifurquant au vertex en deux traits flexueux allant se perdre au-dessus de la base antennaire; lisière frontale droite, subdentée et noire à l'angle interne des mandibules, quatre fossettes en arrière du bord antérieur, les deux inférieures uniciliées et près des deux branches bifurquées, deux autres fossettes uniciliées en arrière des deux branches ; épistome large, rectangulaire, rougeâtre, à bord antérieur membraneux et testacé ; labre subcordiforme un peu moins large que l'épistome, rougeâtre, trilobé et ponctué, frangé de courtes spinules tronquées et de quelques soies ; mandibules courtes, étroites, à base ferrugineuse ponctuée et ciliée, à extrémité, la gauche quadridentée et lisse, la droite tridentée et obtuse, avec faible rainurelle extérieure, toutes deux avec molaire inférieure noire fortement dentée et tranche externe avec deux légères excavations séparées par une légère carène ; mâchoires courtes à base tuméfiée, jaunâtre et ciliée, à tige triangulaire et oblique garnie de soies ; lobe court, comprimé, à bout bi-épineux, les deux épines fortes, noires, à tranche interne garnie de longues spinules noires et droites ; palpes longs arqués en dedans, de quatre articles rougeâtres à extrémité testacée, le premier rétractile, les deux suivants moniliformes, le quatrième conique ; menton transverse,

charnu, renflé, à suture rougeâtre, avec léger sillon médian; lèvre inférieure, courte, étroite, semi-circulaire, à base ciliée; palpes labiaux assez longs, arqués en dedans, de deux articles, le basilaire subcylindrique rougeâtre, à bout testacé, le terminal rougeâtre et conique, languette peu apparente constituée par une masse charnue ciliée; antennes arquées en dedans, de cinq articles, le premier court, rougeâtre, cylindrique, deuxième deux fois plus long, rougeâtre, obconique, à bout testacé ainsi que le troisième qui est moins long, quatrième plus court avec saillie au bout interne, cinquième court à milieu intérieur renflé; ocelles, pas de traces.

Segments thoraciques courts, larges, convexes, lisses, transverses, charnus, jaunâtres, s'élargissant d'avant en arrière, couverts de courtes soies inégales, le premier à bord antérieur échancré, enchâssant en partie la tête, à angles arrondis, à côtés couverts d'une grande plaque jaune lisse et cornée transversalement elliptique dont le milieu est empreint d'une légère fossette oblongue; deuxième et troisième égaux avec deux incisions transversales provoquant la formation de trois bourrelets, à pourtour garni de courtes soies, le médian entier, les deux autres en forme de demi-bourrelets n'atteignant pas les flancs.

Segments abdominaux arqués, fortement convexes, avec ligne médiane à fond pâle, s'élargissant mais peu sensiblement vers l'extrémité, couverts de courtes soies spinosules disposées en rangées transverses, les six premiers un peu plus larges que les deux derniers thoraciques mais semblables comme forme, bourrelets et soies, septième et huitième un peu plus larges, un peu plus longs, formés de deux bourrelets, un premier secondaire, un deuxième entier; sac long, convexe, de la couleur des matières absorbées, couvert sur toute sa surface ainsi que les deux précédents de courtes soies, à flancs dilatés, à bout arrondi, fente anale transversalement courbe.

Dessous déprimé, les segments thoraciques dilatés et couverts de plusieurs rangées transversales de soies, les inférieures les plus longues; segments abdominaux, les six premiers diagonale-

ment incisés, chaque anneau formé de trois bourrelets, un grand médian, deux latéraux couverts de soies transversalement disposées; septième et huitième entiers, lisses, couverts de nombreux cils, légèrement incisés sur les côtés ; doche longue, arrondie, fortement ciliée ; dessous de l'anus dilaté, marqué d'une double rangée longitudinale de courtes spinules noires : un fort bourrelet latéral longe les flancs servant de trait d'union aux deux régions dorsale et ventrale.

Pattes jaunâtres, assez longues, les postérieures un peu plus que les autres, écartées, latérales, débordant peu le corps; hanches longues, cylindriques, à base tachée de rougeâtre, avec double rangée de longues soies ; trochanters longs coudés, à suture rougeâtre avec rangées intérieures de soies ; cuisses courtes, spinosulées, à bout renflé; jambes longues aussi, également spinosulées, moins renflées ; tarses courts, droits, cornés, rougeâtres, obconiques, à bout garni d'un faisceau de longues spinules.

Stigmates foncés, à péritrème large, jaunâtre déprimé, en forme de croissant, les pointes de la première paire dirigées vers le bas, celles des autres en sens contraire, toutes de la même grandeur et sur le même alignement, au-dessus du bourrelet latéral, la première paire au bord inférieur du premier segment thoracique, les suivantes au tiers antérieur des huit premiers segments abdominaux.

C'est en pleine exposition du midi, dans l'une de nos propriétés de *Ria*, dans un circuit où la chaleur y est intolérable que, dans un tas de fumier de mouton, mis comme appât depuis trois années, vivait notre larve se nourrissant de ces déjections accumulées et converties en terreau ; elle chemine facilement, couchée sur la région dorsale, dans ce milieu décomposé et si ce n'était sa grande taille et sa grande vigueur elle aurait à craindre la dent des nombreuses larves d'hister et de staphylin qui abondent dans ces matières et sans cesse en quête d'une proie vivante, mais elle a un ennemi bien plus sérieux, le ver d'un hyménoptère qui apparaît alors que notre larve arrivée à sa plus grande expansion se dispose à faire sa coque, fait irruption sur la peau de la larve et en peu de

temps la réduit à sa plus simple expression ; nous faisons connaître plus loin les particularités afférentes à la vie de ce parasite. Fin mai, la larve de la *C. morio* quitte le milieu nourricier, se rapproche de la surface, se construit une grande coque ovalaire dont les parois extérieures sont tapissées de grains de pierre et de terre, pris dans le milieu qui l'abrite, superposés à une couche terreuse de consistance très dure, les parois intérieures étant uniformément lisses : cette coque se distingue de celle de ses congénères par sa forme franchement ovalaire ainsi que par sa couleur qui est plus terreuse et où il n'entre ni déjections ni balles.

La coque terminée, notre larve se prépare aussitôt à subir le travail d'élaboration intérieur qui est le prélude de la nymphose, dont la durée est d'une quinzaine de jours et à la suite duquel elle prend la forme suivante :

Nymphe. Longueur 22 à 24 millimètres ; largeur, 15 millimètres.

Corps ovalaire, mou, charnu, brun rougeâtre, glabre et lisse, déprimé en dessus, subconvexe en dessous, à région antérieure arrondie, la postérieure un peu arquée et arrondie aussi.

Tête petite, en ovale allongé, à disque ridé, à bord antérieur relevé, le milieu incisé, lisière occipitale à milieu sillonné.

Segments thoraciques le premier grand, en forme d'écusson renversé, ligne médiane pâle, de chaque côté de cette ligne et près du bord postérieur qui est sinueux émerge un gros tubercule rougeâtre, deuxième segment court, triangulaire avec ligne médiane très marquée se continuant mais avec un degré d'intensité moindre sur le troisième segment qui est un peu plus large et obcordé : ces trois segments glabres et lisses.

Segments abdominaux peu longs, très larges, irrégulièrement ridés, diminuant peu sensiblement vers l'extrémité, à bord postérieur cartilagineux ; les deuxième à sixième segments garnis de chaque côté, en dedans de la ligne des stigmates, d'un tubercule saillant et au milieu sur la ligne longitudinale même d'une courte apophyse ; huitième et neuvième plus longs mais plus étroits que les précédents, neuvième plus petit, tronqué, le bout de la troncature protégé par deux plaques subcoriaces rougeâtres.

Dessous subconvexe, de couleur plus claire qu'en dessus, lisse et luisant ; pattes noduleuses, à la base de la deuxième paire est une saillie déprimée en forme de piton à milieu incisé ; antennes courtes, la massue appliquée contre l'extrémité des jambes de la première paire de pattes ; extrémité anale charnue et plissée, organes sexuels aparents bilobées, fente longitudinale.

Cette nymphe repose dans sa coque sur sa région dorsale, la dépouille larvaire rejetée tantôt contre l'extrémité anale, tantôt sur la région abdominale, elle peut imprimer à ses segments abdominaux de légers mouvements latéraux pas suffisants toutefois pour lui permettre de se déplacer dans sa loge.

La durée de la phase nymphale est d'un mois et demi à deux mois ; l'adulte se fait jour en forçant une des extrémités de la loge à éclater sous la pression d'efforts répétés ; une fois l'habitant parti, il reste encore au fond de la coque les dépouilles larvaire et nymphale ; quelques exemplaires, une fois formés, restent dans leur coque où ils passeront l'hiver pour apparaître au printemps suivant ; nous avons pris l'adulte en août et en septembre.

Cette espèce est nuisible à l'état larvaire aux racines de l'olivier et selon toutes probabilités de la vigne aussi ; il nous arrive chaque année d'en déterrer qui sont occupées à ronger les racines des vieux oliviers dont elles hâtent ainsi la ruine : celles que nous avons prises en nombre dans un tas de fumier décomposé étaient aussi affairées à vivre, des racines des oliviers qui émergeaient sous la couche de l'engrais, que de l'engrais lui-même.

Cetonia metallica, FAB.

(Fabricius, *systema eleuth.*, II, p. 138.)

Cette larve a les plus grands rapports avec celle de la *Cetonia Morio*, nous ne ferons qu'indiquer les traits qui les différencient.

Longueur 50 millimètres ; largeur 16 millimètres.

Corps blanchâtre ; tête obsolètement ridée, les poils épars qui la couvrent émergent d'une légère fossette et leur bout est tronqué ;

deux fossettes en avant de l'inflexion des deux traits bifurqués; épistome bicilié sur les côtés; lobe des mâchoires garni de courtes spinules; premier article des palpes labiaux renflé; languette charnue; cinquième article des antennes aussi large que le quatrième; plaque du premier segment thoracique couverte d'une fossette diagonalement oblongue; les soies dont sont garnis les deuxième et troisième segments thoraciques sont entremêlées de courtes spinules; aux six premiers segments abdominaux, les courtes soies spinosules sont alternativement longues et courtes, chacune d'elles ayant en arrière une ride où elles peuvent se loger lorsque la larve les couche en arrière, cette ride, sorte d'encastrement, doit servir de point d'appui lors des mouvements de progression; les septième et huitième segments sont arqués en dedans, le sac est couvert de courtes spinules entremêlées à de plus longues au bord inférieur qui est arrondi et dont la fente est transverse; les soies du dessous du corps sont d'un roux doré et transversalement disposées, celles des septième et huitième segments sont courtes, la poche est couverte de courtes spinules; les pattes courtes ont leur base ponctuée de noirâtre; les stigmates petits ont leurs branches dirigées vers le haut à la première paire, et en sens contraire aux suivantes.

Cette larve vit dans le même milieu, aux mêmes époques, des mêmes mœurs, et a les mêmes ennemis que celle de sa congénère, la *C. Morio* que nous venons de décrire.

BUPRESTIDES

Ancylochira Douei, Lucas.

(De Marseul, *Monog. Buprest.*, 1865, p. 184.)

Larve: Longueur, 25 millimètres; largeur, 5 à 7 millimètres.

Corps charnu, déprimé, blanchâtre, très finement pubescent de roux, à région antérieure large, arrondie, la postérieure bilobée.

Tête cornée, jaunâtre, enchâssée en partie dans le premier

segment thoracique, lisière frontale échancrée et marginée de noirâtre, ligne médiane entière noire ; épistome transversal, membraneux ; labre trapézoïdal saillant, à bord antérieur droit, à angles arrondis, faiblement cilié, carène en forme de T sur le disque; mandibules courtes, à base rougeâtre, à extrémité noire et bidentée, mâchoires charnues, à tige roussâtre clair, à extrémité renflée, lobe court à bout arrondi frangé d'un verticille de cils; palpes maxillaires rougeâtres obliques en dedans, de deux articles, le basilaire épais, à bout unicilié, le terminal petit, à bout obtus ; lèvre inférieure bilobée, à milieu incisé ; palpes labiaux à fond grisâtre, d'un seul article rndimentaire ; antennes saillantes, de trois articles apparents, le premier membraneux, grand, renflé et rétractile, deuxième renflé aussi, jaunâtre ainsi que le troisième qui est très court, à extrémité déliée avec soie extérieure et très petit article supplémentaire en dessous ; ocelles, aucune trace.

Segments thoraciques déprimés, blanchâtres, couverts de très courtes soies, le premier très grand, beaucoup plus large que la tête, à angles arrondis, avec incision triangulaire au tiers antérieur et une autre latérale, recouvert d'une plaque cornée de la couleur du fond, marquée de deux sillons en forme de V à branches peu ouvertes, ridé à la base des branches, deuxième court, transverse, avec incision médiane et deux latérales, troisième moins large, plus long, à milieu dilaté.

Segments abdominaux subdéprimés, blanchâtres, avec courts poils latéraux, les huit premiers à peu près égaux, transverses, à milieu renflé et fossette latérale provoquant la formation d'un bourrelet, neuvième plus court, moins large, à fossette moins accentuée, mamelon anal bilobé avec fente longitudinale.

Dessous, premier segment thoracique fortement déprimé, longitudinalement incisé, deuxième et troisième garnis de petits mamelons; premier segmeut abdominal avec gros mamelon entouré de tubercules arrondis, les huit premiers segments abdominaux, avec pli médian transverse et fossette latérale : un bourrelet de séparation latéral parcourt les flancs.

Pattes nulles, remplacées par les bourrelets, ainsi que par les ampoules qui en font l'office,

Stigmates rougeâtres, la première paire grande, en forme de croissant transversal près du bord antérieur du deuxième segment thoracique, les suivantes plus petites, même forme, au tiers antérieur des huit premiers segments abdominaux.

Cette larve offre beaucoup de points de rapports communs avec celle de l'*A. flavomaculata*, Fab. ; on la trouve dans les vieilles tiges de tamarix qu'elle ronge, elle nous a été envoyée avec sa nymphe, de Teboursouk (Tunisie), par M. le Dr Sicard; c'est en juillet que, parvenue à son plus grand développement, elle subit sa transformation nymphale.

Nymphe. Longueur, 16 millimètres ; largeur 7 millimètres.

Corps ovalaire, blanchâtre, glabre, arrondi à la région antérieure, subatténué à l'extrémité opposée : image de l'adulte, cette nymphe, dont la ressemblance est identique à celles du genre, ne se fait remarquer qu'en ce que son segment anal se termine par une courte pointe conique.

Adulte. De Marseul, dans sa *Monographie des Buprestides* le signale de l'Algérie: il y aura donc lieu de le comprendre, comme faisant aussi partie du protectorat tunisien.

Chrysobothris affinis, Fabricius

(De Marseul, *Monog. Bupr.*, 1865, p. 406.)

Le 20 avril, d'un pêcher de mon jardin que j'avais transplanté l'année précédente dans une vigne où il mourut, je trouve des traces d'érosion, je suis la galerie qui me conduit à un trou pratiqué dans le bois où se trouve la nymphe dont je donne le signalement:

Longueur 14 millimètres ; largeur 6 millimètres.

Corps ovalaire, large, déprimé aux deux régions dorsale et ventrale, mou, charnu, jaune clair, glabre, lisse et luisant, arrondi à la région antérieure, atténué à l'extrémité opposée.

Tête grande, convexe, déclive, yeux réticulés ; le premier segment thoracique transversalement quadrangulaire, avec fossettes sur le disque, une de chaque côté de la ligne médiane, à angles antérieurs arrondis, les postérieurs obtus, deuxième court, transverse, troisième grand avec deux fortes dépressions en avant du disque ; les segments abdominaux courts et transverses, s'atténuant vers l'extrémité qui se termine par deux courtes apophyses membraneuses blanchâtres à bout jaunâtre, le bord postérieur des six premiers segments relevé en légère carène, le bord latéral des sept premiers renflé ; antennes courtes, leur extrémité appuyée sur le milieu des cuisses de la première paire de pattes.

La nymphe repose dans sa loge sur la région dorsale, la dépouille larvaire engagée dans les trois derniers segments abdominaux qu'elle recouvre.

Perris dit que la larve de cette espèce se construit entre l'écorce et le bois sa loge nymphale et jamais dans le bois : malgré l'autorité du biologiste Landais, nous pouvons affirmer que d'un pêcher mort dans une de nos propriétés et complètement sillonné à la naissance du branchage par des galeries creusées par les larves de cette espèce, toutes entrèrent dans le bois à 1 centimètre de profondeur pour se transformer.

Lampra festiva, Linné

(De Marseul, *Monog.*, 1865, p. 163.)

Dans mon premier mémoire inséré dans les Annales de notre Société 1892, page 188, j'ai déjà fait connaître la larve de cette espèce, à cette description j'ajoute aujourd'hui celle de la nymphe :

Longueur 12 millimètres ; largeur 5 millimètres.

Corps ovalaire, large, déprimé aux deux faces, charnu, blanc de lait, glabre, lisse et luisant, arrondi à la région antérieure, atténué à l'extrémité opposée.

Tête grande, peu convexe, peu inclinée, très obsolètement ridée, surface oculaire réticulée ; le premier segment thoracique grand,

quadrangulaire avec ligne médiane obsolète qui se continue sur les deux suivants, et incision transverse postérieure relevant le bord en un léger bourrelet, angles antérieurs arrondis, les postérieurs aigus, le deuxième court et transverse, le troisième deux fois plus long et deux fois plus large ; les segments abdominaux courts, transverses, s'atténuant vers l'extrémité qui se termine par deux courts tubercules membraneux arrondis ; les six premiers avec large tache jaunâtre médiane, le bord postérieur de chacun de ces arceaux relevé en légère carène, le bord latéral des sept premiers en forme de rebord dilaté finement strié ; antennes obliques, très courtes, granuliformes, leur extrémité n'atteignant pas les cuisses de la première paire de pattes.

La nymphe repose dans sa loge sur la région dorsale, la dépouille larvaire acculée au fond de son extrémité postérieure.

C'est dans les tiges basses et latérales du genevrier commun que l'on trouve souvent la larve dont nous venons de faire connaître la nymphe, dans ces parties que le *Symriezocera Laurasi* a épargné, mais qui sont malades et destinées à succomber plus tard sous les étreintes répétées d'une foule de *Scolytides;* en mars arrivée à la veille de sa nymphose, la larve entre dans les couches ligneuses, s'y construit une grande loge ovalaire, se retourne ensuite de manière à faire face vers l'extérieur et c'est vers la mi-avril qu'a lieu sa transformation nymphale dont la durée est de quinze jours à trois semaines ; quelques jours après vers la mi-mai, l'adulte commence à faire son apparition ; c'est toujours sur les branches mortes du genevrier et sur leur tronc qu'on court la chance de le trouver.

ÉLATÉRIDES

Corymbites Cupreus, Fab.

(Candèze, *Monographie des Elatérides*, 1865, t. IV, p. 92.)

Larve : longueur 23 millimètres ; largeur 3 à 4 millimètres.

Corps corné, linéaire, noir brun, lisse et luisant, fortement

ponctué, avec longs poils épars; convexe en dessus, déprimé en dessous, subatténué aux deux extrémités ; ligne médiane pâle bien marquée aux onze premiers arceaux.

Tête petite, cornée, très luisante, s'élargissant d'avant en arrière avec longs poils épars sur les côtés, émergeant chacun d'une légère fossette; ligne médiane pâle, très courte se bifurquant pour former un V à branches courbes dont les deux extrémités vont se perdre en arrière de la base antennaire ; disque renflé entre les deux branches avec deux impressions obliques et poils longs ; épistome et labre confondus avec la lisière frontale qui est longuement ciliée, à milieu denté, la dent noire, et apophyse membraneuse fortement ciliée de roux de chaque côté de la dent, puis échancrée à hauteur des antennes ; mandibules courtes, fortes, arquées, se touchant sans se croiser, à base rougeâtre et creuse, à extrémité noire et acérée, et forte dent médiane interne, avec rainurelle au milieu de la tranche externe ; mâchoires à pièce basilaire longue, subcylindrique, tronquée et ciliée, de l'extrémité de la troncature émergent deux lobes, l'interne court, à direction intérieure, à pourtour cilié, l'externe droit, plus long, frangé de cils très déliés ; palpes maxillaires rougeâtres, rétractiles, de quatre articles diminuant de volume vers l'extrémité, les trois premiers courts, le quatrième grêle, acuminé ; menton allongé, enserré entre les deux bras des mâchoires, renflé, avec deux poils au tiers antérieur et deux autres au tiers postérieur ; lèvre inférieure courte, triangulaire ; palpes labiaux courts, biarticulés, l'article basilaire grand, renflé, bien développé, le terminal petit, rougeâtre ; languette courte, biciliée ; antennes courtes, rougeâtres, rétractiles, de trois articles, le basilaire gros, cylindrique, le médian globuleux, le terminal petit, grêle, avec article rudimentaire à la base intérieure ; ocelles sur les joues, en arrière de la base antennaire est un point noir, corné, luisant, suivi un peu plus loin d'une fossette à fond uni, cilié.

Segments thoraciques, noir brun, cornés, luisants et lisses, convexes, finement ponctués, avec longs cils latéraux et ligne médiane pâle; le premier quadrangulaire, un peu plus large que la tête à son bord antérieur qui est droit avec fine marge ponctuée,

s'élargissant ensuite vers l'extrémité, à angles aigus, les côtés avec faibles incisions surmontées d'un long poil, bord postérieur avec fine marge ponctuée, presque aussi long que les deux suivants réunis qui sont égaux, transverses, sans marge au bord antérieur, deux petites fossettes latérales ciliées, le bord postérieur avec fine marge ponctuée striée.

Segments abdominaux noir foncé brun, cornés, lisses et luisants, convexes, transversalement parcourus par des lignes de gros points, avec longs cils latéraux et ligne médiane pâle aux huit premiers qui sont égaux, de plus en plus longs vers l'extrémité, chacun avec forte ponctuation et marge postérieure ponctuée striée, le bord postérieur noir corné, précédé d'une légère carène transverse, noire ; neuvième anneau fortement granuleux, à disque concave, à bords arrondis et relevés en légère carène tuberculeuse fortement ciliée, terminé de chaque côté par une double dent rougeâtre à pointe divergente, avec long cil à la base et entre les deux dents.

Dessous subcoriace, jaunâtre, déprimé ; le premier segment thoracique triangulairement incisé avec ligne médiane et cil aux angles externes ; les huit premiers segments abdominaux égaux, rectangulaires avec rides transverses, à bord postérieur finement ridé et impression oblique latérale uni ou biciliée ; neuvième segment membraneux cilié, terminé par un prolongement tubuleux enclos dans un espace semi-circulaire, à anus rétractile et à fente longitudinale, protégé lors de la rétraction par un rebord corné finement ridé ; bords de l'arceau granuleux et ciliés.

La région latérale est longée par un bourrelet longitudinalement incisé, servant de trait d'union aux deux régions dorsale et ventrale.

Pattes courtes, fortement spinuleuses ; hanches grosses, courtes, à milieu postérieur excavé, le bord densément spinosulé ; trochanters en forme de bourrelet coudé ; cuisses longues cylindriques à bout renflé ; jambes plus courtes, plus grêles terminées par un long crochet rougeâtre fortement acéré ; toutes ces pièces rougeâtres, épineuses.

Stigmates petits, rougeâtres, à bords parallèles et formant rectangle, à péritrème ovalaire plus foncé ; la première paire près du bord antérieur du deuxième segment thoracique, au-dessous du bourrelet latéral, les autres touchant le bord antérieur des huit premiers segments abdominaux cachés en partie par le rebord postérieur de l'arceau précédent et au-dessus du rebord latéral ; la forme et l'emplacement de ces stigmates sont des traits carastéristiques.

C'est fin juillet, à 2200 mètres d'altitude, aux étangs du revers oriental du Canigou, qu'il m'a été donné en fouillant le sol dans lequel vivaient des larves d'*Aphodius discus*, de trouver la larve et la nymphe de cette espèce : de ses habitudes carnassières, il n'y a aucune crainte à affirmer qu'elle se nourrit au détriment des larves et des nymphes de cet Aphodien. C'est dans une longue loge oblongue qu'a lieu la nymphose.

Nymphe. Longueur, 18 millimètres ; largeur, 5 millimètres.

Corps allongé, linéaire, subparallèle, charnu, blanchâtre, glabre, lisse et luisant, subdéprimé en dessus comme en dessous, à région antérieure arrondie, large ; atténué à l'extrémité postérieure.

Masque frontal petit, déclive, convexe, finement ridé, biimpressionné sur le disque ; masque thoracique grand quadrangulaire, à bord antérieur droit et garni de deux épines rougeâtres à direction latérale, une de chaqne côté près de la ligne médiane, bord postérieur en forme de léger bourrelet déprimé ; angles antérieurs un peu biseautés, les postérieurs très accentués, chacun garni d'une épine semblable à la précédente ; ligne médiane bien marquée, échancrée à l'extrémité avec courte épine à l'angle de chaque échancrure ; deuxième segment étroit, transverse, ridé avec dépression scutiforme, lisse et luisante ; troisième rectangulaire avec léger tubercule ridé et faible dépression oblique de chaque côté.

Segments thoraciques s'élargissant peu sensiblement jusqu'au quatrième pour diminuer ensuite vers l'extrémité et d'autant plus longs qu'ils se rapprochent du segment anal, avec ligne médiane brune ; les sept premiers transverses, avec léger bourrelet latéral

et deux petits tubercules médians, un de chaque côté et très près de la ligne médiane ; segment anal court, terminé par deux épines à base charnue ridée à extrémité droite et rougeâtre.

Dessous, aucune particularité, le bout des antennes repose près des genoux de la première paire de pattes, l'extrémité anale est quadrimamelonnée.

Nymphe peu agile, à peine peut-elle imprimer à son extrémité abdominale quelques mouvements latéraux ; elle se fait remarquer par les deux tubercules médians du huitième segment abdominal.

C'est aux premiers jours d'août que j'ai obtenu l'éclosion de l'adulte lequel n'est pas rare au Canigou de 1400 à 2200 mètres.

Beling dans sa monographie des larves des Elatérides, *Deutsche ent. Zeitsch.* 1883,, p. 270, a fait connaître la larve et la nymphe du *Corymbites cupreus,* variété *Œruginosus.*

TÉLÉPHORIDES

Telephorus obscurus, Linné

(Mulsant, *Mollipennes*, 1862, p. 249.)

Le 11 mai à *Coubezet-Ria,* à la lisière d'un bois de pins, à 5 centimètres de profondeur dans un sol aride et couvert d'une maigre végétation, je trouve la nymphe dont je donne la description :

Longueur 10 millimètres ; largeur 3 à 5 millimètres.

Corps mou, charnu, un peu arqué, rougeâtre, subconvexe, avec longs poils blanchâtres soyeux et tomenteux, à région antérieure arrondie, la postérieure atténuée et bifide.

Front verruqueux ; premier segment thoracique quadrangulaire, à bords latéraux relevés et deux fortes impressions près des angles postérieurs, deuxième court, transverse, troisième large, en carré long ; segments abdominaux étroits, transverses, de couleur plus

pâle et avec poils blanchâtres moins nombreux qu'aux segments thoraciques, à angles antérieurs arrondis, les postérieurs aigus ; le pénultième arceau couvert de très longues soies entre-croisées ; segment anal terminé par deux petits crochets droits, cornés et brunâtres : pattes allongées à articles des tarses noduleux et intérieurement dentés; antennes arquées reposant sur le milieu des cuisses des deux premières paires, de pattes puis s'infléchissant, leur bout venant se réunir contre l'extrémité des mandibules dont elles affleurent la pointe; les genoux des trois paires de pattes en saillie débordent les flancs et sont destinés ainsi à amortir les chocs que pourrait recevoir le corps dans son réduit.

Cette nymphe est très agile, elle imprime de vifs mouvements à ses segments abdominaux, elle se fait remarquer par ses longs poils blanchâtres entre-croisés : huit jours après l'avoir trouvée, elle nous donnait l'adulte, le *T.obscurus* qui est commun à Coubezet et qui prend son essor dès les premiers rayons du soleil levant.

ANOBIIDES

Priobium tricolor, Olivier

(Mulsant, *Térédiles*, 1864, p. 55.)

Larve. Longueur 5 millimètres ; largeur 1 1/2 à 2 millimètres.

Corps arqué, mou, blanchâtre, avec pubescence rousse assez dense et courtes spinules noires, convexe en dessus, déprimé en dessous, à région thoracique renflée, arrondi aux deux extrémités.

Tête semi-orbiculaire, subcornée, jaunâtre pâle, obsolètement ridée, couverte de longs poils roux assez denses, lisière subferrugineuse, droite, subdentée en regard des mandibules ; ligne médiane pâle longée par deux traits parallèles de même couleur, se bifurquant très haut, au-dessus du vertex, les deux branches allant se

perdre en arrière de la base antennaire ; épistome court, flavescent, corné ; labre même forme, frangé de longs cils roussâtres très denses ; mandibules larges, lisses, triangulaires, à base rougeâtre, à milieu excavé, à extrémité noire et tridentée, la dent supérieure aiguë, avec légère rainurelle extérieure, à tranche interne creuse ; mâchoires longues, obliques en dedans, à base géniculée et ciliée ; lobe large roussâtre, court, comprimé, frangé de courts cils roux ; palpes maxillaires de trois articles, les deux premiers courts renflés avec cils extérieurs, le terminal long et grêle dentiforme ; menton arrondi court et cilié ; lèvre inférieure très courte et bilobée ; palpes labiaux droits, roussâtres, courts, coniques et biarticulés, l'article basilaire court renflé, le terminal deux fois plus long à bout arrondi ; languette grêle, semi-ovalaire frangée de courts cils roux ; antennes testacées très courtes et rétractiles de trois articles, le terminal avec cil au bout ; ocelles, pas d'autres traces qu'un point noir brun en arrière et au-dessous de la base des mandibules.

Segments thoraciques mous, charnus, blanchâtres, fortement convexes, courts, larges et transverses, à flancs dilatés, le premier à bord antérieur semi-circulaire, plus large que la tête dont il enchâsse une partie, à milieu postérieur avec incision arquée, aussi long que les deux suivants qui sont courts, transverses, un peu plus larges, à milieu postérieur également incisé.

Segments abdominaux consistance et forme des précédents, diminuant de largeur jusqu'au septième, les deux premiers fortement renflés à leur région dorsale qui est couverte de très courtes spinules à bout arqué et noires, disposées en rangées transverses ; les cinq suivants moins renflés, mais avec rangées de spinules moins nombreuses, les deux derniers s'élargissant un peu vers l'extrémité, à flancs fortement dilatés, dépourvus de spinules mais couverts de très longs poils, les flancs du neuvième sont seuls garnis de très courtes spinules noires à bout arqué, disposées en rangée transversalement elliptique.

Dessous déprimé de couleur plus pâle qu'en dessus, sans poils ni spinules, à flancs dilatés et ciliés, à extrémité anale arrondie et

trilobée, à fente en forme d'Y : un fort bourrelet latéral divise les deux régions dorsale et ventrale.

Pattes assez courtes, testacées, membraneuses et ciliées, arquées vers l'intérieur ; hanches courtes cylindriques, trochanters plus courts, cuisses droites, charnues, renflées, jambes courtes, coniques, à bout cilié, terminées par un long onglet rougeâtre aciculé.

Stigmates petits, ovalaires, flaves, à péritrème roussâtre clair, la première paire sur le bourrelet latéral touchant la ligne d'intersection des deux premiers segments thoraciques, les suivantes au tiers antérieur des huit premiers segments abdominaux et au-dessus du bourrelet latéral.

Cette larve se fait remarquer par son labre à bords droits et peu arrondis et par ses mandibules tridentées : issue d'une génération pondue sur les tiges depuis longtemps mortes, voisines de la souche, du sorbier des oiseleurs, *Sorbus aucuparia*, Linné, et sur la souche même, elle pénètre aussitôt éclose dans les couches ligneuses qu'elle perfore, en y creusant pour son alimentation, des galeries sinueuses et irrégulières qu'elle comble successivement de ses propres déjections ; dans ces passages elle se tient le corps arqué, plusieurs larves travaillant de pair à peu de distance les unes des autres, il s'ensuit que tiges et souches nourricières sont bientôt réduites en vermoulure ; l'hiver, dans les lieux élevés où elle vit, dans les parties moyennes du Canigou à 1000 mètres d'altitude et au-dessus, marque pour elle une période de ralentissement dans sa vie active, mais dès les premières journées de mars, ses fonctions vitales reprennent en lui demandant un surcroît de nourriture nécessaire pour la conduire à son complet développement.

La larve a pour parasite un petit hyménoptère du genre *Sclerochroa*, le *Scl. cylindrica*, West., dont le ver, par groupes de quatre à cinq, suce le corps de la larve, puis chacun séparément se construit une coque de soie sur les restes même de leur victime, dans laquelle coque s'effectuera la transformation en nymphe.

Xyletinus laticollis, Duft.

(Mulsant, *Térédiles*, *Anobiens*, 1864, p. 285.)

Larve : Longueur, 6 millimètres ; largeur, 1mm3.

Corps hexapode, courbé en arc, mais susceptible de s'allonger durant la marche, mou, charnu, jaunâtre pâle, couvert de longs poils et de courtes spinules, convexe en dessus et transversalement incisé, déprimé en dessous avec incisions diagonales, arrondi aux deux extrémités, la région postérieure la plus large.

Tête orbiculaire, subcornée, jaunâtre pâle, lisse, très finement ridée, couverte de longs cils roux ; ligne médiane peu apparente se bifurquant sur le disque, les deux branches allant aboutir à la base antennaire, deux traits parallèles peu marqués, un de chaque côté de la ligne médiane, légère fossette ridée entre les deux branches ; lisière frontale droite, ferrugineuse, faiblement dentée en arrière du milieu de la base des mandibules ; épistome rectangulaire, submembraneux ; labre mobile, petit, à angles arrondis fortement cilié de roux avec frange très dense ; mandibules fortes, petites, triangulaires, se joignant sans se croiser, à base large et rougeâtre, à rainurelles longitudinales bien marquées, à extrémité noire faiblement bidentée, à tranche interne creuse ; mâchoires à base géniculée, à tige droite et ciliée ; lobe large, charnu, spatuliforme, frangé de courts cils, presque aussi long que les palpes maxillaires qui sont un peu arqués en dedans, grêles, rougeâtres, de trois articles, le basilaire tuberculeux, le médian cylindrique, le terminal très grêle, conique ; menton charnu, convexe, cilié de roux ; lèvre inférieure courte, renflée et ciliée ; palpes labiaux courts, bi-articulés, le premier article renflé, le deuxième grêle à bout obtus ; languette très petite, ciliée ; antennes dirigées vers le sol, très courtes, exsertiles, sises à l'extrémité de la lisière frontale et en arrière du milieu des mandibules, de deux courts articles apparents blanchâtres, le dernier très grêle avec poil au bout;

ocelles, un point noir pupillé de jaunâtre au-dessous de la base antennaire.

Segments thoraciques mous, charnus, un peu plus larges que la tête, transversalement incisés et couverts de longs poils en particulier sur les côtés; premier transverse, formé de deux bourrelets, l'antérieur grand avec fossette médiane transversalement incisée et de deux fossettes latérales crucialement incisées, le postérieur très court, médian ; deuxième et troisième segments un peu plus larges, moins longs, formés de deux bourrelets, l'antérieur large à milieu étranglé, le postérieur médian et secondaire, le bourrelet secondaire du troisième segment, au lieu de poils est couvert d'une rangée transverse de courtes aspérités noirâtres.

Segments abdominaux, consistance des précédents, s'élargissant mais peu sensiblement jusqu'au huitième, couverts de longs poils et de courtes spinules, à fond terreux et de la couleur des matières absorbées, les quatre premiers formés de deux bourrelets transverses bien distincts, lisses et luisants, l'antérieur avec quelques poils clairsemés, le postérieur transverse avec rangée de courtes spinules noires, les quatre suivants un peu plus longs, un peu plus larges à milieu incisé et couverts de poils sur leur surface, en particulier sur les côtés ; neuvième long convexe, à bords arrondis, ciliés et courtement spinosulés, à milieu crucialement incisé : le bourrelet antérieur de chacun des onze premiers segments du corps est fortement tuméfié sur les côtés.

Dessous déprimé, chaque segment courtement cilié, diagonalement incisé sur les côtés, ce qui provoque la formation de trois bourrelets, un médian grand, deux latéraux ; segment anal très développé, à fente anale longitudinale entourée d'une incision circulaire de forme elliptique : un long bourrelet latéral cilié, fortement tuméfié en particulier au huitième segment abdominal longe les flancs, servant ainsi de trait d'union aux deux régions dorsale et ventrale.

Pattes membraneuses, grêles, longues, testacées, ciliées de longs poils roux, de longueur inégale, la paire postérieure la plus longue, hanches courtes, cylindriques, trochanters plus courts,

cuisses très longues, subdéprimées, jambes un peu plus courtes, renflées et terminées par un petit onglet rougeâtre, subulé, à base intérieure bispinulée.

Stigmates petits, flaves, à péritrème orbiculaire rougeâtre, corné et faiblement pédonculé, la première paire un peu plus bas placée que les autres est sise à l'intersection des deux premiers segments thoraciques, les suivantes au bord antérieur latéral des huit premiers segments abdominaux, au bas du bourrelet tuméfié et près du bourrelet latéral.

Provenant d'œufs pondus à la fin de l'été, la larve vit dans l'intérieur des crottins de chèvre épars et disséminés sur les terrains incultes des garrigues des environs de Ria ; l'œuf déposé, un à chaque globule, à 2 millimètres en dedans du milieu nourricier, est ovalaire, blanc terne, lisse, pointu aux deux pôles, le bout intérieur en pointe plus accusée, il a 1 millimètre de long, sur 1/2 millimètre de diamètre, il éclôt dans le courant d'août et notre larve s'alimente du résidu de ces matières déjà digérées, exposées à toute l'ardeur des rayons solaires, matières vingt fois séchées, vingt fois rafraîchies par la rosée du matin ; on peut à bon droit se demander comment ces petites larves arrivent à résister à l'action brûlante du soleil de midi des mois d'août et de septembre dans des lieux si secs et si chauds ; tant que dure la pitance notre larve ronge jusqu'à ce qu'il ne reste plus du crottin que la faible enveloppe extérieure qui est lisse et consistante, enveloppe qu'elle a soin de respecter afi n de ne pas s'exposer à des dangers en se mettant à découvert ; si à ce moment on exerce une légère pression des doigts sur le crottin, celui-ci se rompt en se désagrégeant ; vers la fin de l'automne, parvenue jusqu'à son complet développement, elle se réserve au fond du milieu nourricier ou sur les côtés un reste de déjections dans l'intérieur duquel elle prend place, s'y façonne une loge oblongue dont elle lisse les parois et s'y installe le corps courbé en arc ; quand commence le travail de résorption, le tronc perd de sa forme courbe pour devenir droit, la couleur blanchâtre fait place à une teinte jaunâtre et dès que pattes et bourrelets sont résorbés de cette larve, il ne reste que la

peau ratatinée qui est accolée au fond de la loge ; la phase nymphale a lieu au printemps et l'adulte paraît fin juin et juillet.

Lasioderma lœvis, Illiger.

(Mulsant, *Térédiles-Anobiens*, 1864, p. 304.)

Larve : Longueur 6 millimètres; largeur 1 millimètre.

Corps un peu arqué, charnu, blanchâtre, couvert d'une longue et dense pubescence grise, convexe en dessus, déprimé en dessous, aplati à la région antérieure, arrondi à l'extrémité opposée qui est un peu atténuée.

Tête cornée, convexe, coriace, penchée, brunâtre, couverte de longs poils roux, très finement pointillée, ligne médiane sombre se bifurquant au vertex en deux traits flexueux allant se perdre en arrière de la base antennaire, lisière frontale ferrugineuse, droite, puis noire et subdentée; épistome court, transverse, flavescent, bifovéolé ; labre semi-elliptique, à milieu échancré, frangé de cils dorés très denses ; mandibules à base large et rougeâtre, à extrémité noire et bidentée, puis intérieurement et largement échancrées, à tranche externe striée et lisse, l'interne largement excavée ; mâchoires saillantes à tige renflée et densément ciliée, lobe court, large, pectiné, ne dépassant pas le deuxième article des palpes maxillaires qui sont de trois articles peu obliques en dedans, le basilaire globuleux, le médian cylindrique, le terminal petit conique ; menton charnu, transverse, lèvre inférieure bilobée avec palpes labiaux très courts de deux articles, sans traces bien apparentes de languette; antennes très courtes rétractiles, très peu saillantes; ocelles, au-dessous et contre l'angle inférieur des mandibules est un point corné rougeâtre ocelliforme.

Segments thoraciques charnus, jaunâtres, fortement convexes, couverts d'une forte villosité roussâtre, s'élargissant d'avant en arrière, le premier un peu plus large que la tête, pas plus long que chacun des deux suivants qui sont égaux ; tous trois avec inci-

sion semi-circulaire provoquant par anneau la formation de deux bourrelets, un premier antérieur à milieu rétréci à flancs tuméfiés, un deuxième postérieur secondaire à milieu dilaté.

Segments abdominaux arqués, les sept premiers égaux, forme et consistance des précédents, huitième entier avec incision latérale, neuvième petit arrondi, à bords ciliés.

Dessous déprimé, éparsement cilié, les segments abdominaux semi-circulairement incisés à leur tiers antérieur, chaque segment par suite divisé en trois bourrelets, un médian, deux latéraux : un gros mamelon latéral disposé sur le flanc de chaque arceau marque le point de séparation de la région dorsale avec la région ventrale.

Pattes moyennes, latérales, blanchâtres, garnies de très longs cils ; hanches larges, trochanters courts géniculés, cuisses plus longues subcomprimées à bout rembruni, jambes grêles, terminées par un court onglet brun, corné, très acéré appuyé en dedans sur une courte expansion membraneuse faiblement ciliée.

Stigmates très petits, orbiculaires, flaves, à péritrème foncé, la première paire sur le bourrelet latéral au bord postérieur du premier segment thoracique, les suivantes au-dessus de ce bourrelet et près du bord antérieur des huit premiers segments abdominaux.

Cette larve se fait remarquer par ses larges mandibules d'abord bidentées au sommet, puis largement échancrées et excavées ainsi que par l'expansion membraneuse sur laquelle intérieurement s'appuie son onglet torsal : c'est dans les longues tiges de l'*Euphorbia characias* dont elle détermine la mort qu'elle vit ; c'est en automne que le long de la plante est déposé le germe de la future génération ; jeune, elle ronge sans trop s'éloigner de son point de départ la couche médullaire de la tige nourricière qui peut contenir une ou plusieurs larves, ne laissant après elle qu'un amas de détritus amoncelés et tassés, sorte de vermoulure qui n'est autre chose que le produit de ses propres déjections, elle progresse tout l'hiver ainsi qu'une partie du printemps ; arrivée fin mai aux derniers jours de son existence larvaire, elle songe au sort qui l'attend, elle prend alors position au milieu ou à l'extrémité de sa galerie, se renferme dans une loge oblongue à parois lisses, rendues compactes par une

légère couche agglutinative ; ces préparatifs terminés, son corps perd de sa forme courbe, sa couleur devient de plus en plus blanchâtre et quelques jours après, vers la fin de juin, un changement profond s'est opéré, au ver s'est substituée une momie emmaillotée.

Nymphe : Longueur 4 millimètres ; largeur 2 millimètres.

Corps charnu, blanchâtre, oblong : image de l'adulte, cette nymphe n'offre à titre de particularité que deux courtes épines latérales et caudales.

Adulte. La phase nymphale dure une quinzaine de jours, mais arrivé à l'état parfait l'insecte ne quitte pas de suite son réduit : fin août seulement, il commence à se faire voir, son apparition se continuant en septembre et en octobre.

ÉTUDES GÉOLOGIQUES

SUR LES

MONTS LYONNAIS

PAR

J.-A. CL. ROUX

LICENCIÉ ÈS SCIENCES
CHEF DES TRAVAUX DE ZOOLOGIE A LA FACULTÉ DES SCIENCES
DE LYON
ÉTUDIANT EN MÉDECINE

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon.

INTRODUCTION

Ce travail a pour but, après avoir donné une description physique des Monts Lyonnais, d'en synthétiser l'histoire orogénique ; puis d'indiquer avec soin la structure, la composition élémentaire, les allures, l'âge et les gisements des différentes formations géologiques que l'on y rencontre.

Connaissant à fond, par suite des multiples excursions auxquelles je consacre chaque année les loisirs de mes vacances, les cantons de Saint-Symphorien-sur-Coise, Saint-Laurent-de-Chamousset, Vaugneray, Mornant, Rive-de-Gier, Saint-Héand, Saint-Galmier, j'ai pensé qu'un essai de monographie géologique de cette région serait utilement placé dans un recueil scientifique exclusivement lyonnais.

J'ai, d'ailleurs, recueilli moi-même *in situ* toutes les roches dont je préciserai les caractères et les gisements, et dont quelques-unes n'ont point encore été signalées ; et j'ai fait don, aux Laboratoires de géologie et de minéralogie de la Faculté des Sciences, de nombreux échantillons justificatifs.

Mais, tout d'abord, qu'il me soit permis d'adresser l'expression de ma reconnaissance à mes dévoués et savants maîtres : M. le

docteur Ch. Depéret, professeur, et M. Attale Riche, docteur ès sciences, chef des travaux de géologie à la Faculté des Sciences de Lyon. Je dois à leurs excellentes leçons, et à l'intérêt qu'ils ont bien voulu me témoigner, de connaître et d'affectionner la Géologie, science captivante et intéressante s'il en fût, trop peu cultivée malheureusement, mais qui, néanmoins, a toujours été en honneur à Lyon[1].

La région que je me propose de décrire a déjà fait l'objet de quelques travaux ; les plus récents d'entre eux, étant donnés les progrès considérables qu'a réalisés dans ces dernières années la géologie du Plateau Central de la France, présentent seuls un réel intérêt[2].

En 1887, M. le docteur Depéret a publié un excellent et substantiel résumé géologique sur l'arrondissement de Lyon[3].

La même année a paru une belle étude géologique de M. Attale Riche sur le Plateau Lyonnais qui limite les Monts Lyonnais du côté du Rhône[4].

En 1888, un des maîtres de l'Ecole pétrographique française, M. Michel Lévy, a communiqué à la Société géologique de France une importante note sur les Roches primitives du Lyonnais[5] ; il a donné dans cette note une coupe générale de la région et indiqué un certain nombre de gisements.

[1] Voyez une revue historique sommaire de l'Ecole géologique lyonnaise dans l'opuscule de M. Ch. Depéret, *Sur l'importance de l'étude des facies en géologie. Leçon d'ouverture du cours de géologie professé à la Faculté des Sciences de Lyon*, Lyon, 1889, imp. Pitrat.

[2] Pour l'étude des travaux antérieurs à 1887, je renvoie le lecteur à l'intéressant travail de M. Riche sur le Plateau Lyonnais, travail dans lequel il a donné une revue analytique sommaire des auteurs qui ont écrit sur la géologie des environs de Lyon.

[3] *Résumé géologique sur l'arrondissement de Lyon*, par le doteur Depéret, publié dans les *Comptes rendus du Comité d'hygiène et de salubrité publique du Rhône* pour 1887.

[4] *Etude géologique sur le Plateau Lyonnais, à l'occasion de l'établissement du chemin de fer de Lyon à Vaugneray et Mornant*, par Attale Riche, Lyon, 1887, imp. Pitrat.

[5] *Note sur les roches éruptives et cristallines des montagnes du Lyonnais*, par Michel Lévy. — *Bull. de la Soc. géolog. de France*, 3e série. t. XVI, 1887-88, p. 216.

M. Termier, en 1889[1], et M. Le Verrier, en 1890[2], ont également effleuré la région lyonnaise dans leurs études sur le massif du Pilat et la plaine du Forez.

J'aurai plus d'une fois l'occasion de citer ces géologues, car ce sont eux qui ont posé les véritables jalons de l'histoire géologique des régions lyonnaise et stéphanoise.

Avant d'aborder l'étude détaillée des massifs et des filons rocheux de la contrée qui nous occupe, je dois, ai-je dit, chercher à en reconstituer l'histoire orogénique.

En effet, la géologie ne doit pas uniquement se borner à l'étude des matériaux pétrographiques et paléontologiques que l'on rencontre dans une contrée donnée ; elle doit avoir un but historique et philosophique moins matériel et d'une portée plus haute, c'est-à-dire nous montrer les différents aspects et changements que cette contrée a successivement présentés, à chacune des époques géologiques, depuis l'origine jusqu'à nos jours.

« J'aurai soin dans le cours de mes leçons, dit à ce sujet M. le professeur Depéret[3], de vous signaler ces grands changements d'ordre géographique ou biologique mis en lumière par la comparaison des différents pays explorés. Le but définitif de la géologie n'est-il pas de reconstituer l'histoire complète de chacune des périodes de la vie du globe, comme ont pu le faire pour la période actuelle les efforts combinés des géodésiens, des géographes et des biologistes ! »

L'intérêt puissant que présente une telle étude éclate aux yeux de tous. Elie de Beaumont en a été le véritable promoteur, car, après les systèmes fantaisistes de cataclysmes et de révolutions

[1] *Etude sur le massif cristallin du Mont Pilat, sur la bordure orientale du Plateau Central entre Vienne et Saint-Vallier, et sur la prolongation des plis synclinaux houillers de Saint-Etienne et de Vienne,* par M. Termier, ingénieur en chef des mines. — *Bulletin des services de la carte géolog. de France*, 1889, Paris, Baudry, éditeurs.

[2] *Note sur les formations géologiques du Forez et du Roannais*, par M. Le Verrier, ingénieur en chef des mines. — *Bull. des serv. de la carte géolog. de France*, 1890, Paris, Baudry.

[3] *Op. cit.*, *Sur l'importance de l'étude des facies*, p. 21.

imaginés par Buffon, Cuvier, etc., dont le génie n'a point embrassé la géologie, c'est lui qui a jeté les premières bases de la géographie physique dans ses études sur l'origine des systèmes de montagnes (1847). Et si les géologues modernes n'ont point, avec raison d'ailleurs, adopté toutes ses idées, au moins a-t-il eu la gloire d'avoir doté la géologie de quelques principes généraux (par exemple, la loi des discordances angulaires pour déterminer l'âge relatif des montagnes, etc).

Toutefois, c'est seulement dans ces dernières années, sous l'impulsion des deux écoles géologiques française et autrichienne, que l'histoire orotectonique du globe est entrée dans une phase réellement active et féconde :

En France, les travaux d'Ebray sur les bassins d'affaissements par gradins successifs, de MM. Michel Lévy et Fouqué sur la structure, l'âge et le mode de formation des roches éruptives [1], de M. Marcel Bertrand sur les phénomènes de plissements [2]; en Autriche, les travaux de M. von Mojsisovics sur les facies marins de l'ère secondaire [3], de M. Edouard Suess sur les divers modes d'affaissement et de contraction du globe [4], de M. Melchior Neumayr, sur les zones climatériques et les provinces zoologiques des anciens continents [5], etc., tous ces travaux, dis-je, ont apporté à

[1] Fouqué et Michel Lévy, *Minéralogie micrographique*, 1879. — *Synthèse des minéraux et des roches*, 1882, etc. — Michel Lévy, *Structure et classification des roches éruptives*. — *Contribution à l'étude du granite de Flamanville et des granites français en général. Bull. des serv. de la carte géolog. de France*, 1893, etc.

[2] *La chaîne des Alpes et la formation du continent européen. Bull. de la Soc. géolog. de France*, 3e sér., t. XV, p. 423, 1886-87. — *Sur la distribution géographique des roches éruptives en Europe. Bull. de la Soc. géolog. de France*, 3e sér., t. XVI, p. 573, 1887-88.

[3] Von Mojsisovics, *Die Dolomit-Riffe von Süd-Tyrol*, Vienne, 1878, etc.

[4] Edouard Suess, *Die Entstehung der Alpen*. — *Ueber unterbrochene Gebirgsfaltung*. Sitzb. der Kais. Akad. der Wissensch., 1886. — *Das Antlitz der Erde*. 2 vol. Prague, 1883-88 (une traduction française de cette œuvre magistrale, revue et corrigée par l'auteur lui-même, paraîtra prochainement).

[5] Melchior Neumayr : Travaux in Mojsisovics *(loc cit.)*. — *Erdgeschichte*, Leipzig, 1885. — *Jura Studien in Jahrb. K. G. R.*, t. XXI, etc.

la science, en se basant non plus seulement sur de séduisantes hypothèses, mais sur des faits constatés, des théories dont les applications ont éclairé déjà d'une vive lumière bien des points obscurs de la formation des continents.

La Géologie et la Géographie physique doivent donc aujourd'hui se donner la main pour se soutenir et se guider réciproquement dans l'étude du globe terrestre. Et cette importante vérité a été comprise, car partout l'on institue des cours de géographie physique ou géographie géologique.

A Lyon, en particulier, M. le docteur Depéret, l'éminent professeur de géologie, donne chaque année à la Faculté des Lettres, un cours de géographie physique auquel je ferai de fréquents emprunts dans la partie générale de cette étude.

Je traiterai donc mon sujet dans l'ordre suivant :

PREMIÈRE PARTIE

Généralités Physiques.

1. **Définition et limites des Monts Lyonnais.**
2. **Orographie.**
3. **Hydrographie.**

DEUXIÈME PARTIE

Histoire Orotectonique des Monts Lyonnais.

avec la synthèse des données acquises actuellement sur le Plateau Central français.

Chapitre Premier. — **De l'origine du Globe à l'Ere Primaire.**

Chapitre II. — **Ere Primaire.**

Chapitre III. — **Ere Secondaire.**

Chapitre IV. — **Ere Tertiaire jusqu'à nos jours.**

TROISIÈME PARTIE

Géologie proprement dite des Monts Lyonnais.

Chapitre Premier. — **Considérations générales sur la constitution actuelle.**

Chapitre II. — **Géologie détaillée.**

A. **Roches éruptives** : α) R. ÉRUPT. ANCIENNES.
1. *Roches granitoides.*
2. *Roches phorphyriques.*
β) R. ÉRUPT. MODERNES ?

B. **Terrain primitif ou Cristallophyllien** : Gneiss, Micaschistes, etc.

C. **Terrains primaires** : Bassins houillers de la Brevenne, etc.

D. **Terrains Tertiaires** [1] : Alluvions, formations actuelles, etc.

E. **Minéraux isolés**, d'origine hydrothermale ou autre.

QUATRIÈME PARTIE

Géologie appliquée.

1. **Régime hydrographique et climatologique.**
2. **Considérations agronomiques, botaniques et zoologiques.**
3. **Sociologie, hygiène publique et privée.**

[1] Dans les Monts Lyonnais proprement dits, il y a absence totale de terrains secondaires (Trias, Lias, Jurassique, Crétacé).

PREMIÈRE PARTIE

GÉNÉRALITÉS PHYSIQUES[1]

1. Définition et limites des Monts Lyonnais. — Au point de vue géographique général, les Monts Lyonnais font partie de la grande ligne de faîte qui, passant par les Monts Faucilles, de Langres, de la Côte-d'Or, du Charollais-Beaujolais, du Lyonnais, du Vivarais, des Cévennes, etc , sépare en France les deux versants océanien et méditerranéen.

Cette ligne de faîte, qu'on se représente généralement comme une crête montagneuse, une *dorsale* continue décrivant un grand S depuis les Faucilles jusqu'aux Corbières, est en réalité constituée par des chaînons montagneux dirigés presque toujours très obliquement (en général Sud-Ouest–Nord-Est) par rapport à la direction générale.

Cette prétendue chaîne de partage des eaux est donc plus théorique que réelle, et il suffit de jeter les yeux sur une carte hypsométrique pour constater qu'elle représente simplement le rebord oriental abrupt du grand Massif ou Plateau Central de la France.

Au point de vue géographique régional, le département du Rhône se trouve partagé naturellement en trois régions distinctes :

1° Au Nord, les *Monts du Beaujolais*, compris entre la Saône et son affluent l'Azergues ;

2° A l'Ouest, le *Massif de Tarare*, compris entre l'Azergues et

[1] On comprendra mieux ces considérations physiques en ayant sous les yeux une carte détaillée de la région, par exemple la carte d'état-major au 1/80.000, ou mieux la carte au 1/100.000 du service vicinal, qui est plus récente et plus lisible.

son affluent la Brevenne, et qui, géologiquement parlant, se rattache au Roannais et au Beaujolais ;

3° Au Sud enfin, le *Lyonnais proprement dit*, compris entre la Brevenne et le Rhône, et qui n'a qu'un rapport de voisinage avec le massif de Tarare.

Mais, tandis que les Monts du Beaujolais et de Tarare n'admettent pas de subdivisions naturelles, le Lyonnais se segmente nettement en trois régions bien différentes d'aspect, de constitution et d'altitude : d'abord, au Nord, le petit massif du *Mont-d'Or lyonnais* (625 mètres d'altitude maxima au Mont Verdun), constitué par un lambeau de terrains secondaires resté juché sur un promontoire granitique ; puis les **Monts Lyonnais proprement dits** qui s'élèvent sur la rive droite de la Brevenne jusqu'à 937 et 950 mètres de hauteur pour s'abaisser à l'Est vers le Rhône en une région assez basse (275 mètres d'altitude moyenne), appelée le *Plateau Lyonnais* si bien étudié par M. Riche

Les Monts Lyonnais se prolongent aussi sur le département de la Loire au Nord de Saint-Etienne, de sorte qu'en définitive ils peuvent être encadrés dans un parallélogramme dont deux côtés parallèles sont représentés par la Brevenne et le Gier, et les deux autres par deux lignes Nord-Sud qui le séparent du Forez à l'ouest et du Plateau Lyonnais à l'est.

2. Orographie. — On a l'habitude de désigner les Monts Lyonnais sous la rubrique de *chaîne* ou *côte d' Yzeron*, nom donné déjà par le géologue Fournet, vers 1840.

Mais cette dénomination est inexacte parce qu'elle est incomplète, car, d'une part, les Monts Lyonnais empiètent sur le département de la Loire[1], et, d'autre part, ils atteignent en plusieurs points des altitudes dépassant notablement la hauteur des sommets d'Yzeron.

[1] A ce propos, je ferai remarquer que, lors du dédoublement du département de Rhône-et-Loire, 1793, on n'a pas tenu compte de l'aspect physique du pays, car, alors, on eût prolongé le territoire du Rhône jusqu'au-delà du Gier et les Monts Lyonnais eussent été compris en entier dans notre département; on a considéré plutôt la ville de Saint-Etienne, qui a été laissée, avec son territoire

En ne considérant que l'état orographique actuel, les Monts Lyonnais forment essentiellement une chaîne montagneuse s'étendant depuis les environs de Saint-Héand (Loire) jusqu'à proximité de Lozanne (Rhône.)

Je l'appellerai la **Chaîne du Lyonnais.**

Cette chaîne a la forme d'une ligne légèrement sinueuse, de direction d'abord S.O.-N.E., puis presque Nord-Sud, à peine inclinée au N.E. de 20 degrés environ. Depuis Saint-Héand jusqu'à Yzeron, son altitude se maintient très élevée (de 850 à 950 mètres), mais, à partir d'Yzeron, elle s'abaisse rapidement jusqu'à Lozanne.

Les principaux sommets sont les suivants, à partir du Sud : le signal de Pierre-la-Boche (875 mètres) près Saint-Héand; le sommet du Pin de Fontanès (890 mètres); le crêt des Loives (950 mètres) qui est le point culminant, situé à la limite des deux départements du Rhône et de la Loire; le crêt de la Chapelle Saint-Pierre (908 mètres) près l'Aubépin [1]; le signal de Saint-André-la Côte (937 mètres) qui est le second point culminant; les bois de la Pouade (788 mètres) près de Rochefort [2]; le signal de la Roue (904 mètres) près d'Yzeron; les bois de Saint-Bonnet-le-Froid (850 mètres) et de la Croix-du-Banc (750 mètres environ), enfin le signal de Mercruy (570 mètres) au Sud de Lentilly.

La longueur totale de cette *Chaîne-mère du Lyonnais* est de 46 à 48 kilomètres.

Au niveau d'Yzeron, un fort chaînon, dirigé nettement S.O. N.E., se détache de la chaîne principale.

On peut l'appeler chaîne ou **côte de Duerne.**

Ce chaînon, long d'une vingtaine de kilomètres, atteint 920 mètres d'altitude au bois de la Verrière, 881 mètres au signal la Faye et 919 mètres au bois de la Courtine près de Duerne, puis retombe à 790 mètres au bois Risoud près d'Aveize, 776 mètres

circonvoisin, au département de la Loire pour qu'il possédât une ville de quelque importance (Montbrison, qui est resté chef-lieu jusqu'en 1856, n'a que 7.000 habitants).

[1] Hameau-paroisse dépendant de la commune de Larajasse.

[2] Hameau-paroisse dépendant de la commune de Saint-Martin-en-Haut.

au Péritord près de Pomeys, et vient expirer par 600 mètres environ entre Chazelles-sur-Lyon et Saint-Galmier (Loire).

Tous les touristes, photographes, etc., et même les simples curieux qui montent sur le terre-plein de l'église de Saint-Symphorien-sur-Coise ou sur la colline escarpée de la Chapelle de-la-Peur près de Coise [1], sont frappés de cette disposition montagneuse de la contrée. On se trouve là, en effet, au centre du vaste cirque des Monts Lyonnais qui forment comme un grand V dont les deux branches (chaîne-mère et chaîne de Duerne) partent des environs de Duerne et d'Yzeron pour aller, en divergeant, plonger sous la plaine du Forez au delà de laquelle on voit se dresser le massif de Pierre-sur-Haute (1640 mètres).

De pittoresques villages, fréquentés par les citadins pendant la belle saison, sont juchés sur l'arête même de ces deux branches montagneuses : Fontanès (Loire), à 800 mètres d'altitude ; Saint-Martin en-Haut, à 740 mètres ; Yzeron, à 737 mètres ; Duerne, à 824 mètres ; Aveize, à 750 mètres ; Grézieux-le-Marché, à 650 mètres ; Chazelles-sur-Lyon, à 600 mètres.

Le clocher de l'église d'Aveize, en particulier, s'aperçoit depuis les hauteurs de Fontanès et de Saint-Christo-en-Jarez jusqu'à celles des environs de Tarare, c'est-à-dire sur une étendue de près de 50 kilomètres !

Le versant oriental de la chaîne-mère du Lyonnais donne en outre naissance, pour se relier au Plateau Lyonnais, à une série de petits chaînons secondaires sans importance, dirigés aussi à peu près S.O.-N.E.

Nous venons de voir que la chaîne-mère du Lyonnais, entre Saint-Héand et Saint-André-la-Côte, et le chaînon de Duerne ont une orientation S.O.-N.E. Or, nous verrons, dans la suite de cette étude, que cette disposition actuelle n'est que le reste d'une longue et haute arête de direction semblable qui s'étendait autrefois sur toute la région comprise entre le Gier et la Brevenne.

[1] Ces deux observatoires sont fréquentés pour le beau panorama que la vue y embrasse.

Fournet et, plus tard, Grüner [1], considéraient les Monts Lyonnais comme formés de deux chaînons parallèles, la côte de Duerne et le chaînon de Riverie, dirigés S.O.-N.E. et s'étendant jusqu'aux portes de Lyon, recoupés dans le sens N. 20 degrés E. par la côte d'Yzeron. Cette disposition, au point de vue purement physique, peut à la rigueur être admise quoique, comme nous l'avons vu ci-dessus, les petits chaînons secondaires détachés du côté du Rhône n'aient qu'une importance tout à fait négligeable.

Mais ces deux géologues avaient adopté cette manière de voir parce qu'elle s'accordait avec les idées, bien vagues et fausses d'ailleurs, qu'ils professaient sur l'époque de formation de nos reliefs montagneux.

Fournet rangeait la côte de Duerne et le chaînon de Riverie dans son Système N.55 degrés E.ou Système du Pilat, et la côte d'Yzeron dans son Système N. 15 à 30 degrés E. ou Système de Longmynd d'Elie de Beaumont.

Quant à Grüner, il avait bien soupçonné l'existence de mouvements orogéniques à fin du Carbonifère ; mais, pour lui, les chaînons de Duerne et de Riverie, ainsi que le Mont Pilat, auraient été formés par un soulèvement de l'époque jurassique.

Fournet et Grüner ont été deux géologues d'un grand mérite ; mais à leur époque, la Géologie ne possédait pas encore les méthodes d'investigation précises et rationnelles qui, de nos jours, ont permis, comme nous le verrons dans la deuxième partie, d'arriver à de si beaux résultats relativement à la grande question de la formation des continents.

3. Hydrographie. — Les géographes représentent souvent la ligne de partage des eaux ligériennes et rhodaniennes comme une ligne à peu près droite, dirigée Nord-Sud, parallèlement au cours de la Saône et du Rhône.

Or, dans la région que nous considérons, il n'en est rien. En effet,

[1] Grüner, *Description géologique et minéralogique du département de la Loire*, p. 19, 1 vol. avec carte, Paris, 1857.

dit Grüner dans sa *Géologie de la Loire* [1] : « Tandis que la Brevenne et le Gier, deux affluents du Rhône, ont leurs sources situées, la première à 10 kilomètres, la seconde à moins de 20 kilomètres de la Loire, on voit la Coise, entre la Brevenne et le Gier, partir d'un point voisin du Rhône et couler en sens opposé vers la Loire. La ligne de faîte qui nous occupe est ainsi obligée de contourner les bassins de ces trois rivières. De Montrottier elle longe jusqu'à son extrémité S.-O. la chaîne du Pellerat, afin d'y tourner les sources de la Brevenne. A Maringes, elle revient sur elle-même en suivant dans la direction du N.-E. la côte de Duerne jusqu'au point où elle est coupée par la chaîne d'Yzeron. Celle-ci l'amène à Saint-Martin-en-Haut; de là, on est conduit par une courte arête de jonction à Saint-André-la-Côte, et bientôt on arrive sur les hauteurs de Riverie que l'on parcourt jusqu'à Saint-Christo. A partir de ce bourg, la grande ligne dorsale reprend la suite de la côte d'Yzeron et atteint le mont Crépon, au-dessous de Valfleury. De ces hauteurs, elle descend dans le fond de la vallée houillère [2] et la coupe transversalement du nord au sud par les cols de Sorbier et de Terre-Noire. Au hameau de la Cotencière, au-dessus des forges de Terre-Noire, la ligne de partage quitte le bassin houiller et gravit la chaîne du Pilat, en laissant le Crest de la Perdrix, le point culminant du massif (1434 mètres), à 5 kilomètres à l'est. »

Ce grand zigzag décrit par la ligne de partage des eaux est dû surtout à la présence du chaînon de Duerne; ce chaînon, dirigé S.O.-N.E., comme d'ailleurs la partie principale de la chaîne-mère, est parallèle à la crête du Pilat. Or, toutes ces crêtes parallèles, dirigées très obliquement par rapport à la prétendue ligne de faîte des Cévennes, ont une origine géologique commune.

Il serait facile de donner une foule d'exemples, plus frappants encore [3], de ce fait que la géologie a mis en lumière, à savoir que :

[1] Grüner, *Description géologique, etc.*, *loc. cit.*, p. 35.

[2] La ligne de partage des eaux n'est donc point, comme le dit Grüner, une « grande ligne dorsale », puisqu'elle descend au besoin dans le fond des vallées où son trajet est déterminé par un relief presque insensible.

[3] Ainsi la Meuse qui recoupe l'Ardenne en cluse ; les cluses du Jura, etc.

les bassins hydrographiques ne sont pas des entités réelles limitées par des *ceintures de montagnes* sans solution de continuité, puisque les cours d'eau traversent souvent les lignes de faîte pour suivre la direction géologique des plissements ou des fractures qui ont recoupé ces plissements.

Des trois rivières que j'ai citées : la Brevenne, la Coise et le Gier, la Coise seule coule tout entière dans les Monts Lyonnais. Elle prend sa source au bois du Châtelard, près de Sainte-Catherine-sur-Riverie et, après un parcours de 45 kilomètres environ, se jette dans la Loire sous le château de Meylieu-Montrond. Elle reçoit, sur sa rive droite : le Potensinet qui vient d'Yzeron, le Coiset, le Manipont et l'Orzon, qui viennent des environs de la Chapelle-en-Vaudragon, la Maladière, la Gimond qui vient d'Aveize, etc. ; sur sa rive gauche, le Couzon qui vient de Fontanès, l'Arbiche, la Gimond venant aussi de Fontanès, et le Volvon.

Le bassin de la Coise couvre une superficie de 32.000 hectares environ ; le volume moyen des eaux à son embouchure est d'à peu près 4 mètres cubes par seconde, avec une pente moyenne, en amont de Saint-Galmier, de 15 à 16 millimètres par mètre.

La Brevenne (42 kilomètres), qui vient des environs de Maringes (Loire) et se réunit à l'Azergues à Lozanne (Rhône), ne reçoit des Monts Lyonnais (chaînon de Duerne) que ses affluents de la rive droite, tels que l'Orgeolle, le Rossand, le Valfroid, etc.

Le Gier (45 kilomètres), qui naît à la Jasserie du Pilat (à près de 1400 mètres d'altitude) et se jette dans le Rhône à Givors, ne reçoit de la chaîne du Lyonnais que ses affluents de la rive gauche : le Langonan, la Durèze, le Bosançon, etc.

Outre ces cours d'eau, quelques rivières assez importantes prennent aussi naissance dans les Monts Lyonnais : le Garon (32 kilomètres) qui vient de Saint-Martin-en-Haut, arrose tout le Plateau Lyonnais et se jette dans le Rhône à Givors, après avoir reçu le Mornantet, venant des hauteurs de Saint-André-la-Côte ; l'Yzeron (27 kilomètres), qui commence non loin du village de ce nom et s'abouche dans le Rhône à Oullins, etc.

Les vallées actuelles de la Brevenne, de la Coise, du Garon, de

l'Yzeron, et les vallons de leurs affluents, sont *l'œuvre de l'érosion*. Ce qui le prouve, ce sont les sinuosités, les méandres nombreux que ces cours d'eau décrivent ; la Brevenne seule est restée à peu près rectiligne parce qu'elle a creusé son lit parallèlement aux tranches relevées des micaschistes et à leurs dépens.

Quant au Gier, il coule dans une vallée synclinale de l'époque houillère.

Ce rôle considérable joué par l'érosion au point de vue de la formation des vallées, dans une région granito-gneissique comme celle que nous étudions, est néanmoins nié par beaucoup de personnes. Ces personnes objectent que les roches primitives sont presque inattaquables par les agents extérieurs ; que, ne contenant que des traces de calcaire, ces roches ne peuvent être dissoutes par les eaux ; et que, en somme, les montagnes lyonnaises ont été formées à l'origine, par des soulèvements multiples, telles que nous les voyons aujourd'hui.

La suite de cette étude montrera jusqu'à l'évidence la fausseté de pareilles opinions. Et en admettant même que les granites et les gneiss résistent aux agents d'altération, ce qui est faux, il suffit de penser à la durée incommensurable des périodes géologiques pour comprendre comment les agents érosifs, agissant lentement mais sûrement, ont pu raviner aussi profondément les régions granitiques.

DEUXIÈME PARTIE

HISTOIRE OROTECTONIQUE DES MONTS LYONNAIS

Avec la synthèse des données acquises actuellement sur la formation du Plateau Central[1]

Les Monts Lyonnais, nous le savons, font partie intégrante du *Grand Massif* ou *Plateau Central français*, ce socle immense de terrains primitifs et volcaniques qui forme l'ossature centrale de notre Patrie. Ils constituent même, ainsi que nous le verrons, une des parties du Plateau Central où les dispositions géologiques originelles se sont le mieux conservées.

Je serai donc obligé, pour être clair et complet, d'embrasser en même temps et d'ailleurs aussi brièvement que possible, l'étude du Plateau Central dans ses grandes lignes.

Cette étude orogénique comprendra quatre chapitres :

1. *De l'origine de la Terre à l'ère primaire ;*
2. *Ère primaire ;*
3. *Ère secondaire ;*
4. *Ère tertiaire jusqu'à nos jours.*

CHAPITRE PREMIER

De l'origine de la Terre à l'Ere Primaire.

La théorie de Laplace, encore à peu près universellement admise parce qu'elle nous rend compte de phénomènes sans elle inexpli-

[1] Je me suis aidé, pour cette II[e] partie, de notes prises au cours de géographie physique de M. le professeur Depéret.

qués, enseigne que la Terre provient d'une nébuleuse cosmique[1] de matière très ténue, animée d'un rapide mouvement de rotation. Cette masse gazeuse s'est partagée en nébuleuses secondaires dont chacune a formé une étoile, telle que le Soleil. Ce Soleil primitif était énorme ; il s'est condensé de plus en plus sous l'influence du rayonnement calorifique, et par suite de la force centrifuge de rotation, il s'est produit dans son plan équatorial un bourrelet qui bientôt s'est séparé en anneau. Cet anneau s'est rompu lui-même autour de quelques points plus résistants que les autres, et les plus gros fragments (planètes) ont attiré les petits (satellites) en vertu des lois de l'attraction.

Notre Soleil actuel n'est donc que le résultat de la contraction du noyau central du Soleil primitif.

Un faisceau de preuves entoure cette conception géniale ; je ne rappelle que pour mémoire les principales :

1° Les études spectroscopiques démontrent que le Soleil est formé à peu près des mêmes matières que la Terre.

2° L'aplatissement polaire du globe terrestre s'explique par la rotation d'une masse fluide à l'origine.

3° Les matériaux terrestres sont superposés par ordre de densité, ce qui prouve encore qu'il y a eu fluidité.

4° La température du globe croît de la périphérie au centre où se trouve encore un noyau en fusion dont les tremblements de terre et les éruptions volcaniques attestent l'existence, etc.

Cependant cette hypothèse de la *chaleur centrale* se heurte à de graves difficultés. D'abord l'écorce solide terrestre, à moins d'avoir une résistance supérieure à celle de l'acier (selon les calculs du physicien W. Thomson), serait trop faible pour résister aux fluctuations des marées de feu de l'intérieur, mises forcément en jeu par le fait des attractions lunaire et solaire. On n'a pas non plus la preuve que la chaleur augmente indéfiniment dans l'intérieur de la Terre, car les sondages les plus profonds n'ont guère dépassé

[1] Analogue aux nébuleuses irrésolubles dont les astronomes nous révèlent l'existence actuelle dans les espaces célestes.

2 kilomètres, ils ont donné des résultats expérimentaux sujets à caution, et il serait hasardeux de déduire d'une si incomplète expérience une loi générale. Enfin, il est à remarquer que la chaleur du sous-sol ne tient pas seulement à la profondeur, mais aussi à la nature chimique des substances qui entrent en association au sein de la Terre. Si donc l'on admet l'existence d'un noyau central en fusion, on doit en restreindre beaucoup le volume. Du reste, il est curieux d'observer que les volcans sont tous voisins de la mer, et que les éruptions volcaniques et les tremblements de terre s'expliquent aussi bien par des influences neptuniennes que par des influences plutoniennes : la géogénie prouve que les anciennes bouches ignivomes situées dans l'intérieur des continents se sont éteintes lorsque la mer s'est retirée de leur voisinage ; et dans les matières laviques rejetées par les éruptions on trouve du chlorure de sodium (ou sel marin), des sels ammoniacaux, de la vapeur d'eau, de l'acide carbonique, etc. ; on y a même découvert des traces d'organismes marins (carapaces siliceuses de Diatomées).

L'hypothèse de Laplace, quoique n'ayant pas encore été détrônée, est donc insuffisante. Outre les objections ci-dessus au sujet de la chaleur centrale, elle ne nous dit rien touchant les lois auxquelles obéissent les comètes, etc.

D'ailleurs, la science sera, sans doute, longtemps encore impuissante à nous dévoiler l'origine, la cause première de l'existence de la nébuleuse gazeuse préexistante à toutes choses, et du mouvement perpétuel qui l'anime.

Quoi qu'il en soit, la Terre a sûrement été fluide et même gazeuse à l'origine, comme l'est encore le Soleil actuellement.

A cet état de fluidité mi-liquide, mi-gazeuse, une séparation s'est effectuée entre, d'une part les éléments gazeux qui ont alors formé l'atmosphère primitive, et d'autre part les produits liquides qui se sont amassés au centre en prenant une forme ellipsoïdale.

A la surface de cette masse centrale des îlots solides n'ont pas tardé à se constituer sous l'influence du refroidissement progressif, puis à s'étendre, et à se souder les uns aux autres en une première pellicule cristalline, sorte d'écume siliceuse très acide, très réfrac-

taire, qui a dû être une sorte de granite. Cette couche encore trop mince a été vite crevassée, disloquée en maints endroits pour donner passage à de nouveaux granites qui se sont solidifiés à leur tour. Il est probable que nous ne connaissons pas ces granites primordiaux, soit qu'ils aient subi des refontes ultérieures, soit que nous n'ayons pas atteint la profondeur à laquelle ils gisent [1].

Alors a commencé une phase nouvelle : la croûte terrestre, ainsi composée de silicates mauvais conducteurs, a fonctionné comme un écran, empêchant le refroidissement de la masse interne encore fluide ; la vapeur d'eau et les sels solubles contenus dans l'atmosphère primitive se sont précipités, recouvrant presque totalement le globe d'un Océan immense mais peu profond. Et notre atmosphère actuelle n'est pas autre chose, en somme, que le résidu de l'atmosphère primitive.

Cet océan primitif uniforme, continu, n'a probablement jamais été réalisé en totalité, car la contraction progressive du sphéroïde terrestre n'a pas tardé à produire dans la croûte des froissements et des cassures qui ont donné lieu aux premiers reliefs continentaux au-dessus des eaux.

Et dès qu'il y a eu des terres émergées [2], les agents extérieurs, vents, pluie, vagues, oxygène et acide carbonique de l'air, etc., ont exercé sur elles leur action complexe d'érosion et de désagrégation. Ainsi se sont déposées dans les mers primitives les premières cou -

[1] Nos granites communs sont beaucoup plus jeunes.

[2] Deux théories sont en présence pour savoir quelle a été la nature de la première croûte terrestre : 1° La *théorie du gneiss primitif*, soutenue par M. de Lapparent (v. son grand Traité de géologie), affirme que les gneiss et les micaschistes ont été les premières roches solidifiées, et qu'ils ont par conséquent été formés tels quels ; ce seraient des granites rendus schisteux par suite d'actions diverses subies au moment de leur solidification. 2° La *théorie du granite primitif*, défendue surtout par MM. Fouqué et Michel-Lévy, enseigne que les gneiss et les micaschites ne sont autre chose que les premiers sédiments : schistes, grès, etc., formés aux dépens des granites primordiaux, sédiments qui ont été métamorphisés par contact et injection des roches éruptives apparues ultérieurement (granites récents, granulites, etc.). C'est cette théorie qui est aujourd'hui adoptée par la grande majorité des géologues pétrographes.

ches sédimentaires qui sont, dans les idées actuelles, nos gneiss et nos micaschistes.

En résumé, les premiers continents qui ont émergé sur l'océan primitif ont été de nature granitique et ont servi à la formation des premiers sédiments : arkoses, grès, schistes, avec quelques intercalations de calcaire [1].

C'est alors que de nouvelles convulsions internes, sortes de poussées éruptives, ont amené au jour de nouvelles roches granitoïdes. Et ce sont ces granites de seconde formation qui ont exercé sur les sédiments primitifs une si intensive action métamorphique, au point de les transformer en gneiss, micaschistes, etc., roches à la fois cristallines et stratiformes, dont l'ensemble constitue le terrain cristallophyllien ou primitif.

Terrain Cristallophyllien ou Primitif [2]. — Au point de vue géographique, ces roches métamorphiques couvrent une grande partie du globe, et dans les Monts Lyonnais, comme partout ailleurs, elles sont intimement mêlées avec les roches éruptives granitoïdes.

Où étaient donc les continents à cette époque primitive ?

C'est une question fort difficile à résoudre, car, dans l'ignorance où nous sommes sur la géologie du fond des mers actuelles, l'hypothèse aura toujours une large part dans la reconstitution approximative des anciens continents géologiques. Il est probable, néanmoins, qu'à cette époque primordiale, il existait déjà un continent au pôle Nord.

[1] Les calcaires primitifs ne sont point venus, comme on l'avait cru, de l'intérieur du globe ; ils se sont produits par la transformation du silicate de chaux (contenu dans les feldspaths) en carbonate de chaux sous l'action de l'acide carbonique de l'air. Ces calcaires primitifs ont ensuite servi à l'édification des terrains calcaires sédimentaires, des coquilles et des os des animaux, etc.

[2] La vie s'est manifestée dès que les conditions voulues ont été réalisées, c'est-à dire dès que l'atmosphère a été suffisamment purifiée et la température suffisamment abaissée. Les premiers êtres vivants ont vécu dans la mer, et non sur terre ; ils étaient d'ailleurs très rudimentaires et microscopiques. Or, les plus anciens fossiles connus appartiennent au Cambrien inférieur ; malgré cela, il est probable que la vie existait déjà au moment du dépôt des gneiss et micaschites ; seulement le métamorphisme intense subi par ces terrains en a fait disparaître toute trace d'organismes.

Précambrien. — Les sédiments formés à la suite des micaschistes sont des schistes satinés, micacés, appelés *phyllades*, et constituent le système Précambrien.

La même incertitude plane en apparence au sujet de la situation exacte des continents précambriens. Cependant, on trouve des traces non équivoques de rivage dans la région du lac Huron, au Labrador, au Canada, en Norwège, etc., où le précambrien contient une intercalation (de 1000 mètres d'épaisseur) de conglomérats [1]. Le continent précambrien était donc polaire.

Partout ailleurs, la mer régnait; et dans tout le Plateau Central en particulier, on trouve des gneiss, des micaschistes et des phyllades.

Dans la région lyonnaise, notamment, les lambeaux de phyllades qui ont échappé à l'érosion aux environs de Tarare, l'Arbresle, Soucieux-en-Jarret, etc., prouvent que la mer précambrienne recouvrait la région.

Toutes les études sérieuses faites jusqu'à ce jour sont, en effet, arrivées à la même conclusion, à savoir que les plissements ayant affecté la croûte terrestre à ces époques reculées ont déterminé l'émersion progressive d'une immense calotte polaire granito-gneissique. Ces plissements ont reçu le nom de *Plissements Huroniens* ou *Archéens*, et il n'y a plus de doute possible à leur égard.

Actuellement, en faisant bien entendu la part de l'érosion, nous avons encore au pôle Nord la surface même de ce continent qui n'a jamais été recouvert depuis par d'autres terrains, sauf sur ses bords.

CHAPITRE II

Ère Primaire

Cambrien et Silurien. — Les époques du Cambrien et du Silurien ont constitué une période de calme, car partout les couches de

[1] Les conglomérats sont des sédiments de charriage qui indiquent le voisinage d'une côte ou d'un estuaire.

cet âge sont en concordance absolue. Le Plateau Central formait sans doute une île dans la mer cambro-silurienne : en effet, on n'y connaît du Cambrien que vers son extrémité Sud (Montagne-Noire), et il n'y a pas trace de Silurien.

C'est entre le Silurien et le Dévonien qu'une nouvelle ride terrestre s'est produite, en s'appuyant sur le continent archéen[1].

Cette nouvelle zone de plissements *(Plissements Calédoniens*[2]*)* n'a pas affecté la France.

Dévonien. — Au Dévonien, la mer a certainement recouvert de nouveau la partie Nord du Plateau Central, car le synclinal carbonifère du Morvan contient du dévonien, de même que la vallée de la Loire qui a été envahie jusque dans le Roannais (calcaires blancs cristallins à débris de Polypiers) ; mais tout le reste est demeuré émergé.

Carbonifère. — La submersion marine, qui avait envahi pendant le Dévonien tout le Nord du Plateau Central, s'est accrue peu à peu pendant le Carbonifère inférieur ou *Anthracifère.* Et de fait, la mer anthracifère a laissé des sédiments dans l'Hérault, dans le Roannais, dans le Beaujolais, dans le Cher, etc.

Et c'est seulement sous la forme d'une terre peu élevée, très déchiquetée par des golfes, que les autres parties du Plateau Central ont pu rester émergées.

Ainsi donc, jusqu'au milieu du système carbonifère, nous voyons la France presque entière plongée sous l'océan, c'est-à-dire n'existant pas du tout, sauf quelques îlots, dont le Plateau Central, qui, après s'être constitué en terre basse dès le Cambrien, a été entamé de plus en plus par les eaux jusqu'au moment des plissements hercyniens, si importants pour nos régions.

C'est en effet entre l'Anthracifère et le *Houiller* ou Carbonifère supérieur que s'est produite cette nouvelle et grandiose manifestation dynamique dans l'écorce terrestre.

[1] Les travaux de MM. Bertrand, Suess, etc., ont montré, en effet, que tous les grands plissements de l'hémisphère boréal, partis du pôle arctique, se sont avancés successivement vers le Sud, comme en s'appuyant les uns sur les autres.

[2] Calédonie, ancien nom de l'Ecosse.

Cette zone de *Plissements Carbonifères* ou *Hercyniens*[1] a déterminé l'émersion d'une grande partie de l'Europe[2] : partant du Sud de l'Angleterre et de la Bretagne, la chaîne continentale hercynienne descendait jusqu'au Sud du Plateau Central, remontait en forme de V vers les Vosges-Forêt-Noire, l'Allemagne occidentale, le Hartz, la Bohême, passait au Nord des Karpathes (qui n'existaient pas) pour arriver à la Russie centro-méridionale et remonter du côté de l'Oural, suivant ainsi un parcours grossièrement parallèle au continent huronien. Selon toute vraisemblance, cette immense et multiple ride hercynienne devait être, en quelques points, plus élevée que nos Alpes actuelles, c'est-à-dire atteindre au moins 5000 mètres d'altitude.

Entre la chaîne hercynienne et le continent polaire, il existait une longue et étroite dépression, sorte de *grand canal de la houille*, où se sont amassées les riches houillères du Pays de Galles, du grand bassin franco-belge, de la Westphalie, de la Silésie, et enfin de la Russie (bassin du Donetz, etc.). Ces dépôts, à la fois marins et lagunaires, témoignent de l'existence d'immenses lagunes où s'amassaient les végétaux dont la lente transformation a produit la houille.

Quant au rivage méridional du continent houiller, il est jalonné par les dépôts de carbonifère marin (calcaires à Fusulines, marbres à Polypiers, etc.) de Sicile, de Carinthie, de Carniole, de Russie, etc.

Des apophyses se détachaient de la chaîne-mère pour s'avancer, l'une sur la Meceta espagnole, le golfe du Lion, la Corse et la Sardaigne, l'autre sur les Alpes et la Turquie, etc.

Les Alpes et les Pyrénées n'existaient pas à l'état de chaînes élevées comme de nos jours ; c'étaient, tout au plus, des terres basses, se reliant sans doute aux parties voisines du continent hercynien, au Plateau Central par exemple.

[1] Hercynie, région de la Bohême.

[2] Il y a longtemps déjà, un géologue de grand mérite, d'Omalius d'Halloy, avait montré que tous les massifs anciens, qui émergent maintenant au milieu des terrains secondaires et tertiaires, étaient les restes d'une vieille Europe, l'Europe de la fin des temps carbonifères.

Examinons maintenant plus en détail comment s'est comporté le Plateau Central français pendant et après les plissements hercyniens.

« La formation des chaînons hercyniens dans nos régions, dit M. Termier[1] qui a très bien étudié le massif du Pilat, s'est préparée lentement, probablement dès l'époque dévonienne. A coup sûr, l'allure générale des plis s'esquissait déjà lors de l'éruption granulitique, car les filons de granulite sont pour la plupart parallèles aux axes et en suivent les inflexions. A ce premier ridement de la contrée, précurseur des grands mouvements de l'époque houillère, est due la discordance entre les schistes et quartzites du Forez et les assises anthracifères. Cette discordance, qui avait échappé à Grüner, a été mise en lumière par M. Le Verrier[2]. Quoi qu'il en soit, ces premiers mouvements ont été peu considérables ; le dépôt du calcaire carbonifère[3] correspond évidemment à une période de calme ; il est d'ailleurs probable, ainsi que le fait remarquer M. Le Verrier[4], que ce dépôt s'est étendu jusqu'à peu de distance de Saint-Etienne, sur l'emplacement actuel du Forez. »

C'est à la fin du Houiller moyen que le plissement s'est accentué, faisant surgir dans tout le Plateau Central de véritables montagnes auxquelles appartiennent la chaîne du Pilat et celle du Lyonnais.

Ces chaînes montagneuses carbonifères du Plateau Central affectaient la forme d'un grand V : venant de la Bretagne, elles se recourbaient avec une inflexion d'autant plus prononcée qu'elles étaient plus méridionales pour remonter au Nord-Est dans la direction des Vosges.

Les travaux de MM. Bertrand, Michel Lévy, Termier, etc., ont déterminé avec précision le trajet des divers synclinaux et anticli–

[1] Termier, *Etude sur le massif cristallin du Mont Pilat, etc.*, p. 52.

[2] *Bull. Soc. Ind. min.*, 3e sér., t. III, p. 189.

[3] Les dépôts anthracifères comprennent deux facies : le facies marin (calcaire carbonifère) et le facies d'eau douce et continental (culm ou couches à anthracite).

[4] *Bull. Soc. Ind. min.*, 3e sér , t. III, p. 184.

naux houillers dans le Plateau Central. Je n'entrerai pas ici dans ces détails.

C'est, dit M. Termier [1], « dans ces synclinaux que les dépôts houillers se sont accumulés, résultant du comblement, par les deltas torrentiels, de lacs plus ou moins étendus. Il est vraisemblable que chaque synclinal contenait plusieurs lacs étagés ; deux synclinaux pouvaient d'ailleurs communiquer par une cluse transversale et réunir ainsi leurs eaux. »

Or, c'est entre le synclinal du Roannais-Beaujolais et celuï de Saint-Etienne que s'élevait l'anticlinal des Monts Lyonnais, sous forme d'une longue chaîne parallèle au Pilat. Cet anticlinal hercynien du Lyonnais couvrait toute la région comprise aujourd'hui entre la Loire et le Rhône (la plaine du Forez, le Plateau Lyonnais, etc., n'existaient pas [2]).

Les crêtes hercyniennes du Pilat et du Lyonnais atteignaient jusqu'à 2000 mètres et plus au-dessus du fond des lacs, puisque le fait que les poudingues houillers des environs de Saint-Etienne et de Sainte-Foy-l'Argentière sont presque exclusivement formés de débris plus ou moins roulés de schistes chloriteux semble prouver, dit encore M. Termier, que « ces schistes formaient non seulement les deux versants du synclinal du Gier, mais encore les cimes les plus élevées de part et d'autre du bassin ». C'est ce qu'indique, d'ailleurs, la coupe transversale résumée de l'anticlinal du Lyonnais donnée par M. Michel Lévy [3], dans laquelle il a relié, par-dessus le relief actuel, les chloritoschistes qui ne se trouvent plus aujourd'hui que sur les deux versants, la clef de voûte ayant disparu ultérieurement.

Permien. — Pendant la période permienne, qui termine l'ère primaire ou paléozoïque, l'érosion a commencé le nivellement des montagnes carbonifères et, par conséquent, le comblement de la plupart des cuvettes houillères. On observe, en effet, dans quelques

[1] Termier, *Etude géologique sur le mont Pilat*, etc., p. 53.

[2] L'hypothèse de Grüner relative au soulèvement jurassique des montagnes du Pilat et du Lyonnais doit donc être entièrement abandonnée.

[3] Michel Lévy, *Notes sur les roches éruptives, etc., du Lyonnais (op. cit.)*

bassins houillers du Plateau Central des couches de la base du Permien : par exemple, les couches supérieures de Saint-Etienne (poudingues de Patroa, épais de 500 mètres, rapportés par M. Grand'Eury, d'après la flore, au « Rothliegende » ou grès rouge d'eau douce) ; les schistes pétrolifères des environs d'Autun, etc. « Le mouvement orogénique, dit M. Termier, s'est donc dans nos contrées, prolongé durant toute la période houillère et même pendant la période permienne, mais avec lenteur, de façon à n'introduire, dans la succession des couches du houiller supérieur et du permien, aucune discordance notable. La continuité du phénomène de ridement est mise en évidence par les faits suivants : 1° l'énorme épaisseur des dépôts accumulés dans certains bassins houillers. A Saint-Etienne, cette épaisseur doit aller à 2000 mètres sur le bord sud du bassin, alors qu'elle semble avoir toujours été très faible sur le bord nord. Le bord sud s'est donc graduellement enfoncé par le jeu de la grande faille longitudinale, la masse du Pilat se dressant, de plus en plus abrupte, au-dessus des eaux du lac ; 2° le recul graduel des lacs houillers vers l'intérieur du Plateau Central[1], recul qui se traduit aujourd'hui par ce fait que les couches de base d'un bassin houiller sont d'autant plus jeunes que ce bassin est plus éloigné des bords du Plateau. L'explication de cette transgression d'eaux douces par la continuation du ridement hercynien est due à M. M. Bertrand ».

A la fin du Permien, il s'est produit un dernier effort orogénique qui « correspond à la discordance du trias et du permien sur le pourtour Est, Sud et Ouest du Plateau Central. C'est à ce dernier

[1] Les bassins houillers du Plateau Central se groupent en trois catégories : 1° Les houilles déposées au fond des synclinaux hercyniens. Tels sont les bassins de Autun-Epinac, Bert, Blanzy-Creuzot-Montceau, Saint-Etienne, Bessèges-Alais-Grand'Combe, etc. 2° Les houilles déposées dans des cuvettes d'érosion creusées soit dans le granite, comme le bassin de Prades près Vals (Ardèche), soit dans les schistes anciens, comme les bassins de la vallée de la Brevenne : Sainte-Foy-l'Argentière, Courzieux-la-Giraudière, l'Arbresle. 3° Enfin une série de gisements nettement alignés sur une longue traînée, presque exactement rectiligne, qui s'étend sur près de 200 kilomètres, depuis Decize jusqu'à Pleaux (Cantal) en passant par Commentry et par les petits bassins de la Haute-Dordogne.

mouvement qu'il convient d'attribuer la dislocation du bassin de Saint-Etienne, produite par un nouvel affaissement le long de la faille du sud et par un resserrement du synclinal, accompagné sur quelques points d'un véritable renversement des couches », renversement que Grüner avait déjà remarqué. Les petits bassins houillers de la Brevenne ont été affectés de la même façon, mais cependant avec une intensité moindre : les couches des grès et des schistes sont bien rélevées et disloquées sur le bord Sud, mais il n'y a pas renversement.

« On sait que dans les Alpes Françaises, dit enfin M. Termier, le houiller est sensiblement concordant avec les gneiss. La discordance est au contraire très nette entre le houiller et le trias. Il est donc probable que les rides du Lyonnais, du Pilat, de Vienne et de Saint-Vallier ont été les rides extrêmes, les chaînons bordiers de la chaîne hercynienne. Ces plis ne devaient pas s'étendre bien loin au delà de l'emplacement du Rhône actuel, car leurs axes s'infléchissent vers le Nord. Le Bas-Dauphiné était donc alors, selon toute vraisemblance, une région peu accidentée qui reliait, par une série d'ondulations graduellement atténuées, le massif montagneux hercynien à la côte basse où, dans de vastes lagunes, se déposaient les sédiments houillers de l'Oisans, de la Maurienne et de la Tarentaise. »

CHAPITRE III

Ere Secondaire.

Considérée dans son ensemble, l'ère secondaire a été une longue période de repos dont le travail géologique ne réside point, en Europe surtout, dans la production de nouveaux plissements, mais au contraire dans la démolition graduelle des continents antérieurement formés lesquels, démantelés par les érosions et les assauts de la mer, ont fini par se fragmenter en un groupe d'îles.

L'érosion, qui avait commencé dès la fin des temps primaires, a

facilité beaucoup l'accès des mers secondaires jusqu'au cœur même du Plateau Central; tout autour de lui, en effet, des affaissements lents se sont produits qui ont fini par l'isoler et lui faire jouer le rôle de « horst » c'est-à-dire de pilier inébranlable autour duquel tout s'est effondré.

Les directions de ces affaissements étaient d'ailleurs toutes préparées : les dépressions de la Garonne et du Rhône sont parallèles aux deux branches du grand V hercynien français ; et c'est entre ces deux branches qu'est venu se former le double bassin de la Loire et de la Seine.

Trias. — Dès le Trias, la mer englobait déjà complètement le Plateau Central qui est entouré, en effet, d'une ceinture de sédiments triasiques à facies littoral : arkoses, calcaires dolomitiques, marnes gypseuses, grès salifères, comme on le constate en particulier dans le Mont- d'Or Lyonnais [1].

Lias. — A l'Infra-lias le Sud du Plateau Central (région des Causses) s'affaisse et permet à la mer de relier librement les bassins rhodanien et aquitanien.

La ceinture marine s'est encore resserrée au Lias : c'est ainsi que le Morvan a été submergé, tandis qu'il était émergé au Trias. Dans le Mont-d'Or, le lias inférieur a encore un facies littoral (calcaire à Gryphées), tandis que le lias moyen et le lias supérieur prennent un facies subpélagique (marnes à Ammonites) ce qui ferait supposer que la mer s'avançait au loin dans le Plateau Central.

Jurassique. — Au Jurassique, la transgression marine atteint son maximum vers le milieu de la période, c'est-à-dire vers l'étage Callovien; il est probable que la mer, alors, a recouvert presque en entier le Plateau Central, mais on ne possède pas la preuve directe de cette assertion [2].

En tout cas cette invasion marine n'a pas été de longue durée : dès le Jurassique supérieur la mer a commencé à se retirer, les

[1] Falsan et Locard, *Monographie géologique du Mont-d'Or lyonnais et de ses dépendances*, Lyon, 1866, 1 vol. avec coupes et carte.

[2] Cette preuve serait fournie par la découverte, dans le cœur même du Plateau Central, d'un lambeau, si petit soit-il, de terrains liasiques ou jurassiques.

sédiments devenant moins pélagiques et plus littoraux. Et même le Plateau Central aurait été, à ce moment, presque réuni de nouveau aux Vosges, puisque les couches jurassiques supérieures du seuil morvano-vosgien contiennent des récifs à Polypiers, et en certains points même des couches saumâtres et d'eau douce.

Crétacé. — Au Crétacé, un mouvement inverse s'est produit : le Sud du Plateau Central s'est exhondé peu à peu, ainsi que le prouvent les bancs d'Huîtres avec Gastropodes littoraux de l'Hérault, tandis que la mer de la craie blanche a envahi le Morvan et même le Mâconnais (où l'on a, en effet, trouvé des Oursins crétacés dans des poches d'argile à silex provenant du lessivage de la craie par les eaux de ruissellement).

Le Sud et l'Ouest du Plateau Central se sont exhondés de plus en plus, car le crétacé supérieur y présente un caractère très littoral (couches à Rudistes des Charentes, etc.), et dans la vallée du Rhône on assiste à la retraite graduelle de la mer depuis Montélimar jusqu'à la Méditerranée actuelle.

En définitive, le doute plane donc, jusqu'à un certain point, sur la région lyonnaise pendant l'Ere Secondaire.

D'une part, on est porté à croire que les Monts Lyonnais sont restés émergés et que les agents atmosphériques seuls ont exercé leur action érosive, puisque l'on n'y a, jusqu'à ce jour, découvert aucun lambeau de terrains triasiques, liasiques, jurassiques ou crétacés [1].

D'autre part, puisque les sédiments liasiques et jurassiques du Mont-d'Or et du Beaujolais affectent un facies franchement marin, on en déduit que le rivage était reporté au loin et que la mer recouvrait toute la région.

Il est de fait que, lorsque du haut des montagnes de Saint-Bonnet-le-Froid, par exemple, on contemple le petit lambeau de

[1] Les sédiments secondaires les plus proches sont ceux du Mont-d'Or lyonnais, du Beaujolais, et du Roannais. D'après M. Le Verrier *(Note sur les formations géologiques du Forez et du Roannais, op. cit.*, p. 34), le Forez (et à plus forte raison le Lyonnais) serait resté émergé pendant toute l'époque secondaire.

terrains secondaires du Mont-d'Or, on a la sensation que ces terrains devaient s'avancer sur toute la partie basse des Monts Lyonnais, sinon les recouvrir entièrement.

Toutefois, au moins depuis la fin du Jurassique, nos régions lyonnaise et stéphanoise sont certainement restées émergées; l'érosion a donc eu tout le temps d'araser leur relief et d'enlever les terrains liasiques et jurassiques qui pouvaient s'y trouver auparavant.

CHAPITRE IV

Ere Tertiaire, jusqu'à nos jours.

L'ère Tertiaire a été une période de calme relatif pour le Plateau Central qui s'est peu à peu débarrassé des dernières nappes d'eau lagunaires et lacustres qui le recouvraient; mais ce calme a été troublé, d'abord par le contre-coup des plissements intenses qui ont procédé à la formation des Alpes et des Pyrénées actuelles, puis par les manifestations volcaniques dont les produits éruptifs ont, en quelque sorte, élevé sur le socle primitif un deuxième étage qui en a doublé presque l'altitude.

En un mot, pendant le Tertiaire, le Plateau Central, la France, l'Europe entière prennent peu à peu leur configuration actuelle.

Eocène. — A l'époque Eocène, début du Tertiaire, le Plateau Central, arasé par les érosions et les fluctuations de l'ère secondaire, avait perdu son puissant relief carbonifère; des nappes lacustres, dont on retrouve les traces en quelques points (notamment aux environs du Puy, etc.), le recouvraient en partie [1].

En outre, un mouvement d'exhaussement survenu à la fin extrême du Crétacé avait relié le Plateau Central, d'une part à la Bretagne, d'autre part aux Vosges. De grandes lagunes saumâtres

[1] L'Eocène est peu connu dans le Plateau Central, à cause de la rareté de ses dépôts.

recouvraient le haut bassin de la Seine, au Sud de Paris et la région d'Orléans, le bassin moyen de la Garonne et le bassin du Rhône et de la Saône. La mer nummulitique s'avançait donc au Nord, jusqu'aux environs de Paris, au Sud, jusqu'à Bordeaux et la Montagne-Noire, sur l'emplacement des Pyrénées ; à l'Est, sur l'emplacement des Alpes, depuis le Var, en passant par Embrun et le Mont Blanc, jusqu'aux Alpes Bernoises.

Oligocène. — A l'oligocène, la mer s'est légèrement retirée des bassins parisien et aquitanien ; par contre, elle s'est étendue sur la Suisse (les Alpes et le Jura n'existaient pas encore; les Pyrénées se sont formées entre l'Eocène et l'Oligocène).

Les lagunes et les lacs avaient envahi une grande partie du Plateau Central : la Limagne, le Cantal, etc., et recouvraient encore tout son pourtour; ces lagunes étaient même légèrement saumâtres, ainsi que les fossiles le témoignent, de sorte que le sol se trouvait très peu élevé au-dessus du niveau de la mer.

Un vaste lac (qui devait exister déjà à l'Eocène) régnait notamment sur l'emplacement du Forez et empiétait même à Unieux sur le bassin houiller de Saint-Etienne. On retrouve, en effet, dans tout le Forez des dépôts oligocènes avec rares fossiles *(Cypris faba, Potamides Lamarcki).*

« Ce lac du Forez, dit M. Le Verrier [1], paraît avoir reçu de nombreuses sources d'eau minérale qui ont déposé du calcaire cristallin et parfois de la pyrite. Les marnes extraites du sondage de Montrond, et qui provenaient de couches n'ayant pas subi le contact de l'air, étaient souvent imprégnées de pyrite; les veinules de calcite sont fréquentes dans les dépôts aquitaniens. Ces circonstances ont peut-être contribué à contrarier le développement des êtres vivants et expliqueraient la rareté des restes organiques. »

M. Le Verrier croit que le lac oligocène du Forez s'étendait davantage du côté des Monts Lyonnais, mais que, par suite des mouvements alpins survenus à la fin du Miocène, une partie en a

[1] Le Verrier, *Note sur les formations géologiques du Forez et du Roannais*, *op. cit.*, p. 9.

été enlevée par érosion : « La faille qui limite le bassin du Forez à l'Est, dit-il, et qui met en contact le granite avec l'étage supérieur oligocène, du côté de Feurs, doit avoir un rejet au moins égal à l'épaisseur du terrain tertiaire, et par conséquent supérieur à 500 mètres. Cette faille a divisé le bassin tertiaire en deux parties : l'une à l'Ouest, est celle qui se voit encore dans la plaine ; le segment situé à l'Est, et qui manque aujourd'hui, s'est trouvé soulevé à plus de 500 mètres de son niveau primitif et a été enlevé par érosion. Ce sont probablement ses débris qui ont formé ces puissantes alluvions qui couvrent la rive droite de la Loire. On retrouve encore quelques témoins de cette partie disparue du dépôt tertiaire; ainsi, les lambeaux de grès que nous avons signalés derrière le château de Soleillant et à Saint-Galmier, paraissent isolés au milieu du granite et sont sans doute des débris relevés par la faille limite qui ont échappé à l'érosion. On trouve aussi en pleine montagne, sur toute la bordure Est du Forez, de nombreuses poches d'argile dans le granite, lesquelles sont exploitées pour tuileries (au Sud de Jancenay, dans la vallée de la Coise, au Nord-Est de Saint-Galmier, sur l'ancienne route de Chazelles, etc.). Ces différents dépôts d'argile peuvent être de formation quaternaire ; cependant, d'après leur cote moyenne, qui ne dépasse pas 500 mètres, si l'on remarque surtout que les dépôts de cette nature paraissent à peu près absents de l'autre côté de la plaine sur les montagnes du Forez, au-dessus de la limite du tertiaire, on sera tenté de voir dans plusieurs d'entre eux les témoins plus ou moins remaniés de la partie de l'étage inférieur qui a été soulevée sur la lèvre orientale de la faille. »

Pour mon compte, sans avoir, il est vrai, la compétence de M. Le Verrier, je trouve cependant cette opinion un peu téméraire; je croirais plutôt que c'est non pas la partie Est qui a été soulevée à 500 mètres de hauteur au-dessus de son niveau primitif, mais la partie Ouest qui s'est affaissée. Les poches d'argile dont parle M. Le Verrier se retrouvent en beaucoup d'autres points, notamment en dessous de Saint-Symphorien-sur-Coise, sur les bords de la Coise et de son affluent le Manipont, dans la vallée de la Bre-

venne, etc., où on les exploite aussi pour tuileries, et leur formation doit dater vraisemblablement de l'époque quaternaire.

Miocène. — Au Miocène, la mer s'est définitivement retirée du bassin de Paris; mais elle a envahi la vallée de la Loire jusqu'à Blois, et toute la vallée du Rhône jusqu'en Suisse.

Aux environs de Lyon, cette mer miocène (Miocène moyen ou Helvétien) a déposé des sédiments (mollasse marine), épais d'au moins 60 mètres, qui affleurent à Saint-Fons, Feyzin, Irigny, Lyon-Saint-Paul, Lyon-Jardin-des-Plantes, au Vernay, etc.

Quelques lacs couvraient encore une partie du Plateau Central, notamment dans l'Auvergne (Gergovie, près Clermont-Ferrand, etc.).

Mais le phénomène le plus intéressant a été la formation des Alpes, qui avaient déjà subi quelques secousses au commencement de l'Eocène.

C'est vers la fin du Miocène que le plissement alpin est entré dans toute sa force, donnant naissance à une chaîne très élevée que les érosions et les effondrements nous ont déjà bien défigurée.

Ces *Plissements Alpins*, dirigés à peu près du Nord au Sud, se sont pour ainsi dire répercutés par des ondulations parallèles de moins en moins fortes, dont la conséquence a été, d'une part la formation du Jura[1] et des chaînons du Dauphiné subalpin, et d'autre part le rajeunissement du relief sénile et effacé de toute la partie orientale du Plateau Central.

C'est à ce contre-coup des plissements alpins que les vallées du Rhône, de la Saône, de la Loire, de l'Allier, doivent leur direction actuelle, de sorte que l'allure ancienne S.O.-N.E. des plissements hercyniens s'est trouvée masquée par l'apparente direction Nord-Sud de la grande chaîne hétérogène des Cévennes, de la chaîne des Monts du Forez et de la Madeleine, et du massif de Clermont-Ferrand qui porte les puys.

L'effort alpin ne s'est pas étendu plus loin que les environs de

[1] Le Jura est donc loin d'appartenir, comme on pourrait le croire, au même système que les Vosges.

Clermont, et toute la région occidentale du Plateau Central est restée basse et immobile.

Ces considérations orogéniques nous expliquent parfaitement pourquoi c'est aujourd'hui le rebord oriental du Plateau Central qui est le plus long et le plus élevé (en ne tenant pas compte, bien entendu, des appareils volcaniques dont l'édification s'est surajoutée postérieurement au socle fondamental).

Des failles de premier ordre ont naturellement accompagné ces plissements alpins. Je citerai, parmi les principales : les failles de la bordure Est du Plateau Central, qui nous expliquent pourquoi cette bordure est si abrupte et pourquoi le Rhône et la Saône coulent si près d'elle; les failles du Forez et du bassin d'Ambert, qui ont relevé sur chaque versant des Monts du Forez les couches oligocènes; enfin la faille de Clermont-Ferrand.

A la fin du Miocène ont apparu aussi les premières manifestations volcaniques (basaltes des Coirons, d'Aurillac, etc.) qui ont atteint leur apogée au Pliocène.

Pliocène. — Au Pliocène inférieur, la mer s'avançait encore sur la plaine des Landes et, sous forme d'un long fiord très étroit, dans la vallée du Rhône jusqu'à Loire, près Givors (marnes subapennines à *Syndosmia Rhodanica);* mais elle s'est retirée peu à peu et la France ainsi que le reste de l'Europe ont pris, à peu de chose près, leur configuration actuelle.

« Au nord de Lyon, dit M. le professeur Depéret [1], où la mer pliocène n'a pas pénétré, l'ensemble de la région bressanne était occupée, pendant le pliocène inférieur et moyen, par les eaux d'un vaste lac, dans lequel se sont déposés d'abord des argiles avec bancs de lignite intercalés à Loyes, Mollon, Miribel, Sermenaz, Trévoux, etc., puis des sables jaunâtres à *Mastodon Arvernensis* ou sables de Trévoux » qui affleurent dans les balmes et les ravins à Neuville-sur-Saône, Sathonay, Saint-Germain-au-Mont-d'Or, etc.

L'époque Pliocène a vu surtout s'édifier, sur le socle ancien du

[1] Depéret, *Résumé géologique sur l'arrondissement de Lyon*, *op. cit.*, p. 32.

Plateau Central, tous ces appareils cratériformes : volcans, coupes, puys, etc., qui en font maintenant l'un des principaux attraits physiques. Quelques-uns de ces volcans étaient alors bien plus élevés qu'aujourd'hui et ne le cédaient en rien au Vésuve et à l'Etna actuels: ainsi le volcan du Cantal, que nous voyons aujourd'hui démantelé par les érosions en un groupe de pics, s'élevait au moins à 4000 mètres d'altitude[1]; le volcan du Mont-Dore atteignait certainement 2500 mètres (d'après M. Michel Lévy), etc.

Et pendant toute la durée du Pliocène proprement dit, ces appareils ont fonctionné, répandant dans les vallées leurs coulées de basalte, d'andésite, de trachyte, etc., et lançant dans les airs des cendres et autres produits de projection dont l'accumulation a formé les tufs basaltiques, les brèches, les pépérites, les cinérites, etc.

L'homme lui-même a été témoin des dernières convulsions des volcans de l'Auvergne !

Ces éruptions tertiaires (ou *modernes* par opposition aux éruptions *anciennes* granitiques et porphyriques) affectent en France la forme d'une sorte d'immense Y dont le pied, très court, est représenté par la traînée volcanique de l'Hérault, et dont les deux branches suivent en partie, ainsi que l'a fait remarquer M. Michel Lévy, les anciennes directions en forme de V des plissements hercyniens : la branche occidentale comprend les volcans de l'Aubrac, du Cantal, du Mont-Dore, et le long chapelet des Puys d'Auvergne; la branche orientale comprend les volcans de l'Ardèche (environs de Vals, les Coirons, le Mézenc, etc.), de la Haute-Loire (volcans du Vivarais, Meygal, etc.) et du Forez (nombreuses buttes balsatiques des montagnes de Montbrison et de la plaine du Forez, dont la plus rapprochée des Monts Lyonnais est la butte de pépérite qui pointe sous le château de Montrond, dont elle forme le soubassement ; tout à côté, dans le lit de la Loire, près du confluent de la Coise, on voit un tout petit affleurement de basalte[2]). Les eaux situées dans le voisinage des formations basaltiques sont

[1] Les travaux de M. Rames, savant géologue du pays, ne laissent guère de doute à cet égard.

[2] Le Verrier, *Note sur le Forez, etc., op. cit.*, p. 15.

presque toujours fortement minéralisées (bains de Vals, du Cantal, du Mont-Dore, eaux minérales de Couzan, Saint-Alban, Saint-Romain-le-Puy, etc.). Enfin les roches basaltiques du Morvan, du Mâconnais et du Beaujolais (filon de basalte serpentinisé découvert récemment dans le tunnel des Echarmeaux, près Beaujeu), fournissent les indications d'une traînée accessoire qui se rattacherait à la traînée Ardèche-Velay-Forez.

Ces phénomènes multiples et grandioses : plissements alpins, éruptions volcaniques, etc., ont donc eu pour résultat de donner au Plateau Central son relief définitif et un aspect voisin de celui que nous lui voyons aujourd'hui.

En outre, les cours d'eau pliocènes, qui étaient très voisins de nos cours d'eau actuels, ont accumulé d'abondantes alluvions que l'on voit dans presque toutes les vallées.

Le Rhône pliocène, par exemple, était sans doute plus large que le Rhône actuel ; au niveau de Lyon, il se divisait en plusieurs branches dont l'une s'est avancée sur le Plateau Lyonnais jusqu'à Craponne, ainsi que le prouvent les alluvions alpines *(terrasse pliocène supérieure)* que l'on peut observer dans les tranchées du chemin de fer de Lyon à Vaugneray [1] ; en cet endroit, le Rhône recevait un fort affluent venant des Monts Lyonnais, l'Yzeron pliocène, si l'on veut, qui a entremêlé ses cailloux de charriage à ceux du Rhône.

Le Rhône pliocène coulait donc à environ 140 mètres au-dessus de son niveau actuel.

La plaine du Forez est aussi recouverte presque partout par des alluvions anciennes.

Sur la rive droite de la Loire, notamment, on trouve sur les collines de terrains anciens qui entourent la plaine, jusqu'à une cote de près de 500 mètres, une bordure de galets quartzeux arrachés aux roches formant le pourtour du bassin ; puis, au pied de ces collines, les alluvions se composent de cailloutis et surtout d'argiles maigres (terre à pisé). « Dans les alluvions et surtout à leur

[1] Riche, *Etude géologique sur le Plateau Lyonnais*, *op. cit.*, p. 70.

base[1] se trouve une formation curieuse connue sous le nom de *mâchefer*[2]; c'est une sorte de brèche de cailloux quartzeux réunis par un ciment d'oxyde de fer et de manganèse. Ce dépôt se rencontre surtout dans le Nord de la plaine, et paraît se former encore de nos jours. Son origine se rattache peut-être à l'action des eaux minérales si abondantes dans le Forez ; on sait par le sondage de Montrond que presque toutes les nappes aquifères de la plaine sont plus ou moins minéralisées ; en suintant à la surface de contact des alluvions et du terrain tertiaires, elles doivent laisser déposer leurs éléments les moins solubles et fournir ainsi le ciment ferrugineux du mâchefer. »

On retrouve sur le versant oriental des Monts Lyonnais, notamment à Mercruy près Lentilly, au Bois-Seigneur près la Tour-de-Salvagny, à Méginant, près Charbonnières, et aussi dans les environs de Lozanne, du Breuil, etc., des formations analogues au mâchefer du Forez. Or, toute la région de Charbonnières, Bully, etc , étant aussi pourvue d'eaux minérales, c'est une raison de plus pour identifier les brèches quartzo-ferrugineuses qu'on y rencontre au mâchefer du Forez[3].

La période de formation des alluvions a dû commencer, comme celle du creusement définitif des vallées, dans le courant de l'époque pliocène, après l'éruption des basaltes du Forez qui semble devoir être reportée surtout au pliocène moyen[4] et qui a suivi les mouvements par lesquels le pays a reçu sa configuration présente.

A cette époque, en effet, les affluents de la Loire et du Rhône venant des Monts Lyonnais charriaient abondamment les cailloux et autres produits que l'érosion arrachait à ces montagnes.

[1] Le Verrier, *Note sur le Forez, etc.*, *op. cit*,, p. 13.

[2] Ce mâchefer était déjà bien connu de Grüner (*Géologie de la Loire*, p. 653) qui le classait dans son étage supérieur du tertiaire.

[3] Cependant cette question demanderait un examen plus approfondi Il s'agit de déterminer exactement l'âge, le mode de formation, et la répartition de ce mâchefer lyonnais. C'est ce qu'un de mes amis, M. Levrat, également élève de M. Depéret, se propose de faire dans un prochain travail.

[4] Le Verrier, *Note sur le Forez, etc.*, *op. cit* , p. 14.

Quaternaire[1]. — Vers la fin du Pliocène, et surtout au commencement du Quaternaire, par des causes d'ordre astronomique ou simplement climatérique, il s'est produit un refroidissement notable de la température. Des précipitations atmosphériques abondantes ont contribué à la formation rapide de torrents et de glaciers dans toutes les régions montagneuses de la France.

Le Rhône, au moment où les glaciers commençaient à se former, a déposé d'épaisses alluvions (alluvions anté- ou pré-glaciaires) qui constituent la *haute terrasse quaternaire*, d'une altitude de 225 mètres environ, c'est-à-dire que le Rhône quaternaire anté-glaciaire coulait encore à 50 mètres, au moins, au-dessus de son niveau actuel.

Les glaciers des Alpes, se joignant à ceux de la Suisse et du Jura, se sont avancés, à leur plus haut période, jusqu'à Lyon même où leur moraine frontale s'est arrêtée sur les collines de Fourvière et de Sainte-Foy-lez-Lyon [2].

Le Rhône, formé alors par les eaux de fonte de cette immense mer de glace, s'écoulait par la dépression de Vaise-Francheville-Oullins.

Peut-être nos Monts Lyonnais ont-ils eu aussi à cette époque leurs petits glaciers ; mais, étant donné leur peu d'importance, ces petits glaciers n'ont pu laisser des traces manifestes comme le grand glacier alpin. Tout au plus, en effet, peut-on rapporter à l'action glaciaire certains blocs énormes que l'on trouve disséminés

[1] Aujourd'hui les géologues ne considèrent plus le quaternaire comme une *Ere ;* il a en effet trop peu d'importance et la raison principale qu'on pourrait invoquer serait l'apparition de l'Homme ; mais après bien des discussions, on ignore encore au juste le moment de cette apparition. Le quaternaire est rangé sous le nom de *Plistocène* à la fin de l'Ere tertiaire. Beaucoup de savants divisent même le tertiaire de la façon suivante : à la base le *Système Eogène* comprenant l'éocène et l'oligocène ; en haut le *Système Néogène* comprenant le miocène et le pliocène. De sorte que le plistocène est rangé au sommet du pliocène, ce qui revient à dire que nous sommes encore dans le pliocène supérieur.

[2] Falsan et Chantre, *Monographie géologique des anciens glaciers et du terrain erratique de la partie moyenne du bassin du Rhône* (avec une revue des travaux antérieurs). 2 vol. avec atlas et cartes Lyon, 1880. — Alb Falsan, *Les Alpes Françaises*, 2 vol., 1891.

dans les vallons, et qui appartiennent d'ailleurs aux roches des environs.

Ce refroidissement général de la France à l'époque glaciaire a eu pour conséquence la disparition définitive des plantes tropicales (Bambous, Laurinées, Palmiers, Fougères arborescentes, etc.) qui fleurissaient auparavant dans nos régions, et qui ont été remplacées par la flore actuelle à affinités très tempérées. Il en a été de même pour la faune, et les Lions, Hyènes, Singes, Rhinocéros, etc., disparurent pour faire place à la faune actuelle.

Après le retrait définitif des glaciers[1] le Rhône a pu orienter son cours; il n'a plus coulé derrière la colline de Fourvière, mais s'est rapidement creusé un large lit dans la plaine lyonnaise en entraînant une grande partie des alluvions anté-glaciaires et de la boue glaciaire.

Ce lit post glaciaire ou submoderne du Rhône est marqué aujourd'hui par la *basse terrasse quaternaire* de la plaine de Villeurbanne, à 10 ou 15 mètres seulement au-dessus du fleuve actuel.

Cette période post-glaciaire nous amène à la période historique : Les glaciers ont presque disparu, les précipitations atmosphériques sont devenues plus rares, les fleuves et les rivières ont pris leurs proportions actuelles, se contentant d'approfondir tranquillement leur lit.

A l'heure actuelle enfin, les phénomènes de transport et d'érosion sont dans une phase de calme, mais ils ne s'en exercent pas moins.

Partout, en effet, les causes destructives de tout ordre manifestent leur action complexe de désagrégation et de ravinement : des éboulis et des limons parfois très épais se forment sur les pentes, des alluvions modernes (cailloutis, argiles, etc.) se déposent sur

[1] Le lessivage de la boue glaciaire par les eaux de ruissellement a eu pour résultat la formation d'un curieux dépôt, le *lehm* ou terre à pisé, qui recouvre la Dombes, les bas-plateaux du Mont-d'Or, une partie du Dauphiné Viennois, etc., et contenant une faune voisine de la faune actuelle (coquilles de Mollusques, ossements de *Bos*, *Bison*, *Elephas*, *Arctomys*, etc.).

les rives des cours d'eau ou sont entraînées pour donner naissance à d'immenses deltas[1], les avalanches et les écroulements démantèlent les montagnes, etc., etc.

L'homme lui-même, soit de sa propre main, soit au moyen des instruments si variés qu'il a inventés, contribue aussi de mille manières à révolutionner la surface du sol, et jusqu'aux entrailles de la Terre !

Telle est, aussi résumée que possible, l'histoire orogénique du Plateau Central et, en particulier, de la région qui nous intéresse dans ce travail. Nous pourrons maintenant comprendre la structure géologique actuelle des Monts Lyonnais et l'étudier en détail [2].

[1] Le Rhône qui, cependant, est loin de compter parmi les grands fleuves du monde, apporte chaque année à la mer environ 25 millions de mètres cubes de matériaux ; son delta moderne atteint une superficie de près de 80.000 hectares.

[2] La IIIe et la IVe Parties paraîtront ultérieurement.

NOTE PHYSIOLOGIQUE

SUR

LES SACS AÉRIENS

DES OISEAUX

PAR

J.-M. SOUM

PROFESSEUR AU LYCÉE DE LYON

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon.

La Physiologie de la respiration chez les Oiseaux est encore obscure sur bien des points. Les fonctions des sacs aériens, en particulier, sont loin d'être parfaitement connues. On admet, d'après Sappey, Paul Bert, Campana, qu'ils jouent un rôle prépondérant dans le mécanisme de la respiration. Tous les auteurs ont remarqué et décrit l'antagonisme remarquable des sacs intrathoraciques (ou moyens) et des sacs extrathoraciques (ou extrêmes). Quand le thorax se dilate, les sacs moyens suivent son mouvement et provoquent un appel d'air ; en même temps les sacs extrêmes se vident. Pendant l'expiration les sacs moyens chassent l'air qu'ils contiennent, les sacs extrêmes se remplissent.

Le fait est indiscutable ; l'observation simple le montre immédiatement et les tracés obtenus à l'aide des appareils enregistreurs confirment toujours cette manière de voir. Il y a donc un antagonisme très net dans l'action des sacs moyens et des sacs extrêmes ; c'est un des traits caractéristiques de la physiologie de la respiration chez les oiseaux et il sert de base à la théorie du mécanisme respiratoire chez ces animaux : le poumon, chez les oiseaux, est traversé par un courant d'air continu, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, l'hématose est ainsi notablement augmentée.

La chose paraît toute simple ; je ne parlerai pas ici des difficultés

qu'on rencontre quand on pénètre dans le détail du phénomène, je rappelle seulement la grande différence de volume des sacs abdominaux (les plus importants des sacs extrêmes) et des sacs moyens, ainsi que l'absence des sacs abdominaux chez l'Aptéryx.

J'ai pensé que cet antagonisme, tout en étant utile, très utile même à l'animal, n'est peut-être pas *indispensable*, que cet acte pouvait être *superposé* aux autres actes respiratoires et qu'il ne devait pas être confondu avec eux ni surtout les expliquer.

Les expériences que j'ai faites à ce sujet sembleront, je pense, suffisamment probantes.

Après avoir mis la trachée d'un pigeon en communication avec un tambour inscripteur, et appliqué un palpeur sur le sternum, pratiquons une incision en forme de T dans la paroi abdominale, de façon à mettre à nu les sacs abdominaux et les sacs diaphragmatiques. On les aperçoit facilement en déplaçant légèrement l'intestin et le foie, et en soulevant un peu le sternum. La section des muscles abdominaux n'entraîne dans le tracé du sternum qu'une modification insignifiante : l'amplitude des mouvements de cet organe augmente un peu. Le tracé de la trachée ne varie pas.

Fendons maintenant les sacs abdominaux et diaphragmatiques à l'aide de ciseaux fins. Nous voyons immédiatement le sternum se soulever et s'abaisser par des mouvements énergiques et dont l'amplitude devient parfois si grande qu'on doit renoncer à les enregistrer par le palpeur précédemment employé. Le *tracé du tambour trachéal se réduit à une ligne droite*. La seule section des sacs diaphragmatiques (qui fonctionnellement équivaut à la section du diaphragme ou des plèvres chez les mammifères) devrait, semble-t-il, entraîner la mort en quelques instants. Il n'en est rien. L'animal respire encore, par de violents efforts, il est vrai; son poumon, qu'on voit distinctement, mis en mouvement par les côtes dont le jeu est très fort, suffit pour appeler l'air du dehors. Mais cet air y pénètre directement par les orifices des sacs au lieu de suivre le long trajet de la trachée.

Ainsi : 1° L'air n'arrive plus par la trachée, il entre par les infundibula broncho-réceptaculaires ;

2° Il est appelé dans le poumon par le seul jeu des côtes (exagéré à ce moment), puisque les sacs inspirateurs sont détruits ;

3° Il ne peut plus être question d'*antagonisme*, et c'est sur cette troisième conclusion que j'insiste seulement.

Il était intéressant de savoir combien de temps l'oiseau pouvait vivre dans cet état. J'ai recommencé l'expérience en la modifiant un peu. On ne pratique plus la trachéotomie ; les sacs sont déchirés aussi complètement que possible. On arrache les membranes avec des pinces ; c'est très facile à faire sur les pigeons jeunes chez lesquels ces membranes sont extrêmement délicates. On rapproche ensuite soigneusement les lèvres de la fente par des points de suture, on recoud la peau par dessus ; ce travail exige une demi-heure au plus. Le pigeon, qui pendant l'opération ouvre le bec à chaque inspiration, bien qu'il ne respire plus par la trachée, et paraît sur le point de succomber, ne semble pas, une fois dégagé de ses liens, souffrir beaucoup de cette mutilation. Il cesse d'ouvrir le bec et respire de nouveau normalement et tranquillement par la trachée. Le tracé du sternum est également normal, le tracé de l'abdomen est modifié, mais je ne veux pas insister ici sur cette question d'intérêt secondaire. L'animal se tient très bien sur ses pattes, marche sans difficulté et peut même voler un peu, mais péniblement.

Il est bien évident que la cage thoracique fonctionne maintenant comme auparavant, sa dilatation appelle l'air dans les poumons, mais, par suite de l'absence des sacs, cet air doit se répandre librement dans toute la cavité du corps, autour des organes (si toutefois il y pénètre en grande quantité). Retenons simplement ce fait qu'il n'y a plus d'actions antagonistes possibles, puisqu'il n'y a plus de sacs.

Bien que je ne puisse actuellement rien affirmer de précis à ce sujet, je suis porté à croire que l'air ne doit pénétrer qu'en fort petite quantité dans la cavité périviscérale. Après avoir déchiré les sacs aériens sur un pigeon, je mets à leur place des tampons de coton assez volumineux, puis l'animal est recousu. Dans une première expérience, le pigeon (qui était fort malade avant toute

opération) a vécu vingt-quatre heures. Dans une deuxième expérience, il a vécu quatre jours, et il aurait certainement vécu davantage, si je ne l'avais pas sacrifié à ce moment pour une autre expérience.

Dans ces conditions, l'air ne pouvait circuler *librement* dans la cavité du corps. Le jeu des côtes suffisait-il pour appeler dans les poumons la quantité d'air nécessaire à la respiration? Cela demande d'autres recherches.

Ayant conservé un pigeon auquel j'avais enlevé les sacs aériens, je constatai que, quelques jours après l'opération, l'animal pouvait parfaitement voler; ses mouvements respiratoires étaient normaux. Je le sacrifiai un mois après l'avoir opéré, et j'y retrouvai des sacs aériens si bien développés que j'en vins à me demander si réellement j'avais bien déchiré les sacs auparavant.

De nombreuses expériences m'ont prouvé depuis que les sacs *se reformaient*. J'ignore encore le processus de cette régénération, mais je sais qu'ils se reforment avec une grande rapidité; je les ai trouvés reformés au bout de quatre jours. Ils sont donc, à n'en pas douter, utiles aux oiseaux, mais dans quelle mesure, c'est ce que je ne peux pas dire encore.

Je me contente, pour le moment, de signaler les trois points suivants :

1° *Les oiseaux peuvent vivre quelque temps sans sacs (abdominaux et diaphragmatiques);*

2° *L'antagonisme des sacs extrêmes et moyens ne paraît pas devoir être une condition* sine qua non *de la respiration chez les oiseaux;*

3° *Les sacs se reforment promptement si on les enlève, ce qui semble démontrer qu'ils sont de toute utilité pour l'oiseau*[1].

[1] Ce travail a été fait au Laboratoire de Physiologie de M. le professeur R. Dubois.

SUR LA VARITAION

DES

SUBSTANCES DE RÉSERVE DES GRAINES

PENDANT LA MATURATION ET LA GERMINATION

PAR

E. COUVREUR

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon

Les graines de ricin nous ont paru particulièrement favorables pour cette étude, car elles renferment à la fois des substances amylacées, des substances albuminoïdes et des substances grasses. Nous ne nous sommes occupé dans cette note, que des substances amylacées et des substances grasses. Ces recherches avaient pour nous un intérêt particulier : il est dit dans *la Botanique* de Lanessan[1], sans indication d'auteur, que dans les graines de ricin, les substances grasses se transforment à un certain moment en amidon. Nous avons voulu contrôler cette assertion d'une haute importance biologique qui n'échappera à personne. On verra plus loin que nos résultats sont contraires à cette opinion.

1° Nous avons d'abord pris des graines pendant leur période de maturation, nous les avons divisées en quatre séries, d'après leur âge, la série n° 1 comprenant les graines tout à fait jeunes, la série n° 4 les graines complètement mûres. Nous avons dosé l'huile, en épuisant par l'éther les graines broyées, l'amidon, en le

[1] De Lanessan, *la Botanique* (Bibliothèque des Sciences contemporaines).

transformant en sucre par l'acide chlorhydrique étendu bouillant [1]. Nous avons, de plus, pesé le résidu sec.

Voici condensés en un tableau, les résultats de ces dosages, les proportions sont prises pour 100.

SÉRIES	HUILE	AMIDON	RÉSIDU SEC
Série 1. . .	traces	pas	9,9
Série 2. . .	20,8	0,39	11,9
Série 3. . .	46,2	1,18	32,9
Série 4. . .	52,8	1,69	42,7

Dans les graines qui mûrissent, on voit donc augmenter simultanément les proportions des substances grasses et des substances amylacées. Il ne semble pas alors que l'amidon se forme aux dépens de l'huile.

Nous avons voulu voir si les graines en maturation séparées de l'arbuste subiraient des modifications dans leurs réserves. Nous avons donc abandonné à elles-mêmes pendant quinze jours des graines des séries 3 et 4, et dosé à nouveau l'huile et l'amidon. Mais, pendant ce laps de temps, les graines se desséchaient; pour rapporter les proportions des substances de réserve à leur poids initial, nous avons déterminé la perte d'eau, qui est de 30 pour 100 dans la série 2 et de 9,5 pour 100 dans la série 3. Les graines étant ramenées à leur poids initial, voici un tableau donnant les résultats pour 100.

GRAISSES SÉPARÉES au bout de 15 jours.	HUILE	AMIDON	PERTE D'EAU
Série 2. . . .	30,8	0,54	30
Série 3. . . .	50,3	1,23	9,5

On voit que dans la graine isolée quand elle est déjà à un certain degré de maturité, il se fait une augmentation des réserves, mais là encore on voit croître simultanément les proportions de l'huile de l'amidon, et puisque la graine est isolée, ce n'est certainement pas aux dépens de l'huile que l'amidon augmente.

[1] 100 de sucre égalent 90 d'amidon.

2° Nous avons pris des graines pendant leur période de germination, et nous avons fait les mêmes dosages, nous les avons divisées en trois séries, la série 1 au début de la germination, ou plutôt à l'apparition de la racine, la série 3 à l'apparition des feuilles.

Pour pouvoir rapporter au poids initial de la graine les proportions des réserves, nous avons déterminé la quantité d'eau empruntée au milieu ambiant, à ces différentes périodes de la germination.

Les graines étant ramenées à leur poids initial, voici les proportions pour 100.

GRAINES GERMANT	HUILE	AMIDON	RÉSIDU SEC	AUGMENTATION D'EAU
Série 1. .	55,7	0	28,4	89
Série 2. .	34,3	0	26,8	208
Série 3. .	0	0	25	488

On voit que l'amidon, qui est d'ailleurs dans la graine, comme on a pu le voir, en proportion beaucoup plus faible que l'huile, disparaît pour ainsi dire tout de suite : l'huile elle-même finit par disparaître à la fin de la période germinative.

Il va de soi que, pour éviter toute source extérieure d'alimentation pendant la germination de ces graines, elles étaient placées dans du sable siliceux humide et à l'obscurité.

Conclusions. — 1° Pendant la période de maturation des graines de ricin, les réserves de graisse et d'amidon augmentent parallèlement.

2° A une certaine période de la maturation, même isolées de la plante [1] les graines s'enrichissent de réserves, mais là encore, l'accroissement de l'amidon et celui de la graisse sont parallèles, et l'un ne se forme pas aux dépens de l'autre.

[1] Ces faits sont à rapprocher de ceux que nous avons signalés chez le ver à soie pendant la période de chrysalidation, où, sans que l'animal prenne de nourriture, on voit le glycogène augmenter dans ses tissus (*C. R. Soc. Biologie*, 1892, n° 27).

3° Pendant la germination, l'amidon s'épuise très rapidement, ce n'est qu'ultérieurement que l'huile disparaît. Nous avons l'intention de nous occuper plus tard des réserves albuminoïdes et de leurs relations possibles avec les réserves grasses et amylacées.

Laboratoire de Physiologie générale et comparée de Lyon.

DEUXIÈME NOTE

SUR

LES SACS AÉRIENS

DES OISEAUX

PAR

J.-M. SOUM

PROFESSEUR AU LYCÉE DE LYON

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon

Dans une note présentée récemment à la Société Linnéenne [1], j'ai montré que des Oiseaux auxquels on a ouvert l'abdomen et déchiré les sacs aériens (diaphragmatiques et abdominaux) peuvent vivre plusieurs heures dans cet état : les mouvements des côtes vertébrales suffisent pour dilater le poumon et appeler dans cet organe, par les orifices broncho-réceptaculaires, l'air nécessaire à la respiration. J'ai surtout insisté sur ce fait que l'antagonisme des vésicules intra-thoraciques et extra-thoraciques ne doit nullement intervenir dans l'explication du mécanisme de la respiration. J'ai gardé vivants fort longtemps, après les avoir recousus, des pigeons privés de leurs sacs moyens et inférieurs. Mais peut-être, sur un animal ainsi opéré, l'ampliation du thorax détermine-t-elle encore un appel d'air dans le poumon?

J'ai cherché, par des procédés variés, à supprimer cette aspiration possible sinon probable.

Après avoir ouvert l'abdomen et déchiré les sacs, nous introduisons entre le poumon, les côtes et les lobes du foie, de petits sacs de caoutchouc convenablement gonflés d'air : ils occupent la

[1] Juin 1895.

place des réceptacles moyens; nous en mettons d'autres dans l'abdomen pour remplacer les réceptacles inférieurs. Nous rétablissons ainsi, autant que possible, les conditions naturelles de la respiration, avec cette différence que ces *sacs artificiels* ne sont pas en communication avec le poumon. Nous pouvons même, en modifiant un peu l'expérience, reproduire l'antagonisme des vésicules abdominales et thoraciques : on se sert d'un ballon allongé s'étendant du poumon au cloaque; l'animal étant recousu, on voit l'abdomen s'affaisser à chaque inspiration et se gonfler à chaque expiration, c'est-à-dire que, extérieurement, tout se passe comme sur l'oiseau non opéré, et rien n'est plus facile à comprendre; seulement, les parties thoracique et abdominale du sac artificiel communiquent ici largement entre elles, tandis que sur l'animal intact le réceptacle abdominal est relié aux thoraciques par l'intermédiaire du poumon.

Malheureusement ces vésicules artificielles, soumises à la pression des côtes et des muscles de l'abdomen, se déplacent, se dégonflent parfois, et quelques jours après on les retrouve vides et plissées dans la cavité abdominale; il n'y a d'exception que pour le sac thoracique de gauche qui, maintenu par le gésier, ne peut descendre et reste appliqué sur le poumon.

Voici une autre manière d'opérer : nous faisons dans les parois des sacs aériens *des fentes d'1 centimètre* par lesquelles nous introduisons de petites boulettes de coton ; poussées le plus loin possible, à l'aide d'une aiguille à pointe mousse, et comprimées convenablement, ces boulettes remplissent *complètement* les réceptacles d'une substance qui ne gêne pas les mouvements respiratoires, qui peut rester en place indéfiniment et supprime toute aspiration. Ce procédé me paraît le meilleur de tous ceux que j'ai employés, bien que je n'aie pas réussi jusqu'ici à conserver plus de deux ou trois jours les pigeons ainsi traités; à la dissection, j'ai presque toujours retrouvé le coton *chargé d'eau* et formant une masse compacte. Cette substance ayant perdu toute élascicité, les mouvements des côtes et du poumon ne devaient plus s'effectuer librement; il n'enfaut pas davantage pour amener la mort à bref délai.

Quoi qu'il en soit, pendant les premières heures qui suivent l'une de ces deux opérations, le jeu des côtes est suffisant pour entretenir la respiration. Que les sacs aériens servent à *augmenter* le volume d'air inspiré, cela n'est pas douteux : nous nous sommes assuré que *leur suppression détermine immédiatement dans la ventilation pulmonaire une baisse* plus ou moins importante ; mais les expériences précédentes montrent que l'Oiseau peut se passer assez longtemps de ces organes inspirateurs. On a admis jusqu'à présent que les réceptacles moyens sont les *seuls agents, à l'exclusion plus ou moins absolue du poumon*, de l'introduction de l'air dans l'appareil respiratoire et que les poumons sont insufflés d'air, de façon continue, par les sacs moyens et inférieurs agissant à tour de rôle. Nous venons de voir qu'il n'en est rien. Tous les sacs aériens communiquent avec la trachée par *l'intermédiaire de larges bronches ;* on ne voit pas pourquoi l'air pénétrerait dans les fins réseaux aérifères des poumons, où il doit éprouver dans sa marche une grande résistance, alors que le passage direct est si facile de la trachée dans les sacs et réciproquement.

Campana, s'appuyant sur les données anatomiques que lui avaient fournies ses minutieuses dissections, était déjà arrivé à la conclusion suivante : « *L'air extérieur, qui s'introduit par la trachée dans l'appareil respiratoire, ne pénètre que peu ou point dans le parenchyme pulmonaire et se rend dans les réceptacles moyens.....* Cet air est injecté dans les poumons pendant l'expiration trachéale [1] ». Nous sommes porté à croire que l'air n'est *injecté* dans le parenchyme pulmonaire à aucun moment. Nous pouvons faire intervenir ici la dilatation propre du poumon. Sans cette dilatation, niée cependant par beaucoup d'auteurs, mais que nous avons constatée *de visu*, l'air ne ferait qu'aller et venir dans les grosses bronches sans pénétrer dans la substance pulmonaire dont les derniers capillaires aérifères ont seulement un diamètre de $0^{mm}012$ (Campana).

Le courant qui traverse le poumon est comparable, selon moi, à

[1] Campana, *La Physiologie de la Respiration des Oiseaux*, 1875, p. 228-229.

la veine liquide qui s'écoule d'un large robinet et dans laquelle nous pouvons, à l'aide d'une pipette, puiser ou au contraire injecter une certaine quantité d'eau; de sorte que les sacs aériens *serviraient à produire une ventilation énergique*, à créer un courant d'air alternativement centripète et centrifuge, tandis que *le poumon aspirerait et rejetterait dans ce courant*, *par de nombreux orifices,* les gaz qui le remplissent. Grâce à cette *division du travail*, la force nécessaire pour faire circuler les gaz dans les petites bronches serait alors peu importante. Cette interprétation est bien en rapport avec ce qu'on sait des mouvements relativement peu étendus du poumon. Si l'on annule la fonction des sacs par un des procédés indiqués tout à l'heure, le poumon est obligé de faire tout le travail : d'où les efforts plus grands que fait l'animal pour respirer, efforts que j'ai toujours observés, longtemps après l'opération. Nous nous expliquons ainsi que l'Oiseau puisse vivre l'abdomen ouvert et les sacs déchirés; dans ce cas, l'air arrive facilement et de tous côtés aux grosses bronches par les orifices béants des sacs.

Enfin, je crois que l'expérience suivante confirme complétement notre manière de voir : pratiquons une fistule abdominale sur un Pigeon à l'aide d'un tube de verre en Y dont les branches divergentes conduiront l'air jusque dans les sacs moyens : nous pouvons, en recouvrant le bec d'une muselière spéciale, supprimer ou rétablir à volonté le courant trachéen. Je possède actuellement un Pigeon ainsi opéré depuis *six jours;* il se porte fort bien et respire sans peine par cette sorte de *trachée abdominale;* je ne lui enlève la muselière que pour le faire manger. L'air est appelé *à l'intérieur de la cage thoracique* par le soulèvement du sternum, mais de là il ne peut évidemment pénétrer *dans le parenchyme du poumon* que par suite de la dilatation propre de cet organe.

Mais jusqu'ici nous ne voyons pas trop le rôle des sacs extrathoraciques. Nous croyons qu'il est inutile de mettre en jeu les sacs aériens pour expliquer la faculté du vol chez les Oiseaux; les limites de cette note ne nous permettant pas de développer cette proposition, bornons-nous à l'énoncer ainsi : la remarquable struc-

ture de l'aile des oiseaux suffit pour rendre compte de la puissance de leur vol.

Nous admettons volontiers que, dans quelques cas particuliers, les réceptacles puissent avoir une influence sur l'équilibration de l'Oiseau, sur le mécanisme de l'effort, etc., mais nous supposons que leur présence chez tous les Oiseaux sans exception doit avoir une autre signification plus importante; cet appareil a vraisemblablement *partout la même fonction.*

Partons des faits suivants :

1° Tous les Oiseaux ont des sacs aériens;

2° Tous les Oiseaux ont des plumes;

3° Tous les Oiseaux sont dépourvus de glandes sudoripares;

4° Tous les Oiseaux possèdent une température très élevée.

Nous appuyant sur ces quatre données, qui sont constantes, nous arrivons à la conclusion suivante : la présence des plumes, qui forment un revêtement peu favorable aux échanges gazeux, paraît incompatible avec l'existence de glandes sudoripares; d'autre part, la transpiration parfois très active des Oiseaux ne semble pas pouvoir s'effectuer par les seuls poumons dont le volume est fort petit. Les sacs aériens ne doivent-ils pas être considérés comme les organes d'une sorte de *transpiration cutanée interne*?

Quelques développements sont nécessaires.

Nous savons que chez les mammifères la chaleur produite par les phénomènes chimiques internes est considérable et peut être évaluée chez l'homme en moyenne à 3000 calories par jour, ou 125 calories par heure; pendant le mouvement, le nombre de calories peut s'élever à 271 (Hirn). Mais l'organisme est capable d'éliminer facilement la chaleur en excès. Les pertes de calorique sont dues à des causes diverses, parmi lesquelles il convient de citer en première ligne le *rayonnement*, la *transpiration cutanée* et la *transpiration pulmonaire*. La perte due au seul rayonnement représente généralement *la moitié de la perte totale.*

Par contre, les Oiseaux, couverts d'un plumage serré rempli d'air et mauvais conducteur de la chaleur, *perdent fort peu par rayonnement.*

La transpiration cutanée fait perdre à l'homme en moyenne 1300 grammes par jour, ce qui fait environ 50 grammes par heure, mais dans les exercices violents la quantité de sueur peut atteindre 400 grammes par heure; au repos, au contraire, la sécrétion sudorale diminue beaucoup. L'intensité de la transpiration cutanée est donc très variable; selon les cas, elle est exprimée par des nombres dont le rapport peut être de 1 à 100. La chaleur de vaporisation de l'eau est égale à 540 calories; on voit quelle quantité de chaleur enlève à l'organisme cette évaporation cutanée.

Le chien n'a de glandes sudoripares qu'aux pattes; après une course violente il n'a guère que la transpiration pulmonaire pour neutraliser la chaleur interne qui tendrait à trop élever la température du corps. C'est alors qu'il laisse pendre sa langue pour augmenter l'évaporation.

Mais les Oiseaux n'ont pas du tout de glandes sudoripares et leur langue sèche ne peut leur rendre le même service qu'au chien. D'autre part, en raison de leur activité respiratoire et de leur température élevée (40 à 44 degrés), ils produisent plus de chaleur que les mammifères; la perte par évaporation cutanée est nulle : reste donc la transpiration pulmonaire.

Chez l'homme on évalue à 300 grammes en moyenne l'eau évaporée en un jour par le poumon. Ce chiffre peut augmenter notablement, mais si l'évaporation cutanée était supprimée, jamais l'évaporation pulmonaire ne pourrait la compenser dans certains cas. L'homme a pu résister pendant plusieurs minutes à une *chaleur sèche* de 130 degrés grâce à une active transpiration cutanée, tandis qu'il ne peut supporter dans l'étuve saturée une température de 55 degrés. On voit quel rôle considérable il faut attribuer à la peau dans cette équilibration thermique : les mammifères suent lorsque la chaleur devient trop forte, soit à l'extérieur, soit à l'intérieur.

La peau des Oiseaux ne peut fonctionner de même. Et cependant j'ai maintenu un Pigeon pendant dix minutes dans l'étuve sèche à 100 degrés. Il ouvrait le bec d'une façon démesurée et respirait avec tant de rapidité qu'il était impossible de compter les mouve-

ments du thorax. La température, prise dans le rectum, s'est élevée à 46 degrés. L'animal fut placé ensuite sous un récipient de verre; il émettait par la trachée tant de vapeur qu'au bout de trois minutes l'eau ruisselait en certains points sur les parois de la cloche. Le poumon des Oiseaux est, comme on sait, fort petit. Nous ne pouvons admettre qu'il soit capable d'évaporer avec une telle activité, d'abord en raison de ses dimensions mêmes, ensuite parce que la perte de chaleur subie par ce seul organe, par suite d'une vaporisation si intense, le refroidirait beaucoup, non sans danger pour l'animal. Or, dix minutes après, le Pigeon était parfaitement tranquille et sa respiration était redevenue normale.

Ne sommes-nous pas tout naturellement amenés à regarder les sacs aériens comme le régulateur de la chaleur animale chez les Oiseaux ?

Je m'empresse de le dire, cette idée n'est pas neuve; dans une note publiée en 1894, M. de Vescovi a émis cette hypothèse [1]. Mais il s'est borné à coordonner des faits connus de tout le monde. M. de Vescovi n'appuyant sa théorie *d'aucun résultat expérimental*, n'expliquant pas comment de grandes quantités d'eau peuvent être évaporées par des membranes si minces et si pauvres en vaisseaux, je me crois autorisé à développer à mon tour cette théorie.

J'ai profité de la facilité avec laquelle les Oiseaux se prêtent aux opérations dont j'ai déjà parlé pour étudier expérimentalement la question.

L'Oiseau que j'avais porté à l'étuve à 100 degrés avait, pendant dix minutes, supporté sans trop faiblir cette épreuve que j'aurais pu prolonger davantage; il fut privé ensuite de ses sacs abdominaux et thoraciques et replacé dans l'étuve, après un long repos. Je dus cette fois le retirer au bout de huit minutes, le voyant à bout de forces. La température était 47 degrés. Dix minutes après il succombait. Je n'ai pas voulu répéter plusieurs fois des expériences de ce genre; celle-ci pourra ne pas paraître suffisamment probante, mais nous avons d'autres moyens d'investigation.

[1] De Vescovi, *Zoologicæ Res.* Ann. 1. nº 1, Rome.

Plaçons l'oiseau, pendant une heure environ, sous une cloche tubulée, dans laquelle au moyen d'une trompe nous appelons un courant d'air sec. Les gaz de la respiration passent dans des tubes à acide sulfurique concentré qui retiennent la vapeur d'eau. L'animal étant retiré de la cloche, on lui enlève les sacs et, après l'avoir laissé reposer, on le replace sous le récipient de verre. On recueille de nouveau la vapeur d'eau pendant un temps égal au temps de la première expérience.

Voici les résultats de quatre expériences dans lesquelles je n'ai pas eu à tenir compte de certaines causes d'erreur, parmi lesquelles il faut citer celle qui est due à l'émission des excréments.

Nos	DURÉE des expériences	POIDS DE L'EAU RECUEILLIE		DIFFÉRENCES Pour 1 heure	RAPPORT $\frac{p}{P}$
		Animal intact P	Animal opéré p		
1	3/4 h.	1 gr.	0 gr. 85	0 gr 20	0,850
2	1 h. 1/4	2 gr. 05	1 gr. 47	0 gr. 46	0,717
3	1 h.	1 gr. 40	0 gr. 76	0 gr. 64	0,543
4	1 h. 1/4	1 gr. 25	0 gr. 85	0 gr. 32	0,680

Dans ces quatre expériences, on voit qu'il y a eu, après opération, une diminution sensible de la quantité d'eau transpirée. Les *nombres absolus* de la quatrième colonne, qui expriment les différences pour une heure, ne nous permettent aucune comparaison, le poids de l'animal n'étant pas le même dans les différents cas. Mais considérons le rapport $\frac{p}{P}$; il est toujours *plus petit que l'unité*. Dans l'expérience n° 3 nous le voyons s'abaisser à 0,543, c'est-à-dire que l'intensité de la transpiration a presque *diminué de moitié*. Le résultat est indiscutable : *la suppression des sacs aériens fait baisser immédiatement le chiffre de la transpiration*.

Comparons les oiseaux aux mammifères. L'homme, qui pèse en moyenne 65 kilog., perd en vingt-quatre heures :

Par transpiration pulmonaire. .	300 gr.
Par transpiration cutanée. . .	1.300 —
Total . . .	1.600 gr.

Ce qui donne environ 1 gramme par heure et par kilogramme.

Prenons comme chiffres moyens dans le pigeon : poids de l'animal 350 grammes, évaporation par heure 1 gr. 50 ; nous obtenons, pour 1 kilogramme de pigeon, environ 4 grammes d'eau transpirée en une heure. Ce nombre est bien plus fort que chez l'homme, ce qui n'est pas étonnant eu égard à l'activité respiratoire plus grande de l'oiseau. En effet, d'après deux expériences de Paul Bert [1], on peut calculer que 65 kilogrammes de pigeon absorberaient en vingt-quatre heures, suivant la température, 1840 litres d'oxygène ou 3650 litres. L'homme, en moyenne, en consomme 540 litres. La dépense chez le pigeon a été dans le premier cas 3,5 fois plus forte et dans le second cas 6,9 fois plus forte. Une expérience de M. Couvreur [2] nous fournit à peu près le même résultat : nous obtenons, avec les mêmes bases que ci-dessus, 2005 litres, soit quatre fois plus que chez l'homme.

Ainsi, à une activité respiratoire quatre fois plus grande environ, correspond aussi une intensité transpiratoire quatre fois plus grande.

Bien entendu, en citant ces chiffres et en établissant ces comparaisons, nous n'avons pas la prétention de viser à la précision ; nous voulons seulement montrer qu'il y a un rapport étroit dans la marche des deux phénomènes respiratoire et transpiratoire.

J'ai dit plus haut que la suppression des sacs entraîne une baisse dans la ventilation; mais la quantité d'air qui pénètre dans le *tissu pulmonaire* doit vraisemblablement rester la même : l'ani-

[1] Paul Bert, *Leçons sur la Respiration*, 1870, p. 503.

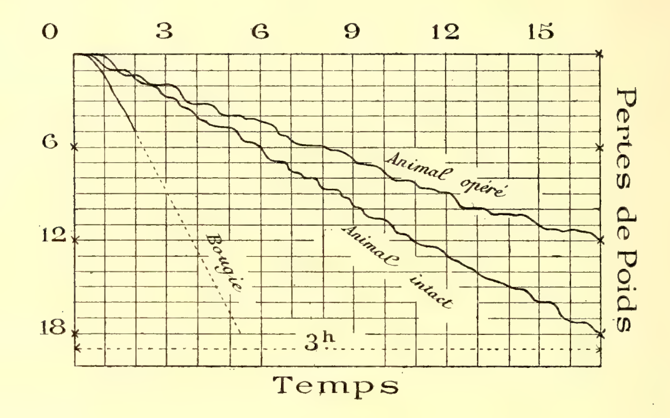
[2] Couvreur, Le pneumogastrique des Oiseaux. Extraits des *Annales de la Société Linnéenne de Lyon*, 1891.

mal est obligé seulement d'effectuer des mouvements respiratoires plus étendus.

Nous concluons donc que les sacs sont le siège d'une transpiration importante.

En plaçant le pigeon sur la balance enregistrante de Rédier, après l'avoir immobilisé dans une boîte en carton, on obtient des tracés indiquant encore les pertes de poids subies par l'animal.

Voici ceux que j'ai relevés en deux expériences consécutives de trois heures chacune.



Les temps sont comptés sur les abscisses; les ordonnées donnent les pertes de poids. Ces ordonnées sont dans le rapport 12/18 ou 0,66. Ce nombre est très voisin du nombre 0,68 obtenu dans la quatrième des expériences citées plus haut. Pour calculer le poids d'eau transpirée on a pris pour base la perte de poids subie par une bougie qui brûle : on a obtenu ainsi 8 gr. 16 et 12 gr. 24. Ces chiffres sont assez forts ; comme on le voit l'intensité de la transpiration est très variable, chez les oiseaux comme chez les mammifères.

Remarquons que tous les sacs n'ont pas été enlevés ; nous avons laissé les sacs cervicaux et le sac claviculaire ; ces réceptacles, à cause de leur forme compliquée, présentent, pour un volume relativement faible, une large surface qui est au moins égale à celle des sacs thoraciques et abdominaux réunis. Si nous les supposons

détruits aussi, nous devons abaisser encore le rapport $\frac{p}{P}$, c'est-à-dire le rapport de la transpiration pulmonaire à la transpiration totale.

Enfin il est probable que la transpiration par les sacs doit être surtout active lorsque l'animal s'agite, quand il vole longtemps, tandis que dans nos expériences l'animal était condamné au repos le plus complet.

Les Oiseaux qui sont bons voiliers, c'est-à-dire qui fournissent un vol soutenu, sont précisément ceux qui ont les sacs aériens les plus vastes; il est en effet utile que ces animaux, qui développent beaucoup de chaleur parce qu'ils s'agitent beaucoup, aient de larges surfaces d'évaporation.

L'Autruche ne vole pas; mais, vivant sous un climat brûlant, elle a besoin aussi de sacs aériens qui lui permettent de *réagir contre la chaleur extérieure* par une transpiration active.

Les réceptacles aérifères des Oiseaux nous apparaissent donc comme les organes régulateurs de la chaleur animale chez ces animaux. La transpiration cutanée des mammifères serait remplacée chez eux par cette *transpiration vésiculaire*.

Peut-être le sac membraneux qui fait suite au poumon des Ophidiens sert-il au même usage? Il est à remarquer, en effet, que la peau écailleuse des serpents ne contient pas de glandes sudoripares. Les diverticules du poumon du Caméléon font aussi songer aux vésicules des Oiseaux.

Mais comment l'eau est-elle amenée dans les sacs aériens? On sait que leur membrane est extrêmement mince; elle n'est parcourue que par de rares vaisseaux d'origine aortique qui certainement ne doivent pas dégager beaucoup de vapeur. Nous avons une autre explication à proposer.

La membrane des sacs ne flotte pas librement dans la cavité du corps; elle est si bien appliquée sur tous les organes qu'elle en épouse complètement la forme et les contours. Or, dans ces organes, il y a des vaisseaux sanguins et lymphatiques. Le foie et l'intestin, en particulier, sont richement vascularisés. Leur surface est toujours humide; elle peut facilement transmettre à la membrane des

réceptacles, par osmose, une quantité d'eau appréciable, bientôt évaporée. Grâce à la haute température de ces organes, l'évaporation doit être très active. Comme elle est proportionnelle à la surface des membranes on s'expliquerait pourquoi les sacs prennent un si grand développement et se rencontrent quelquefois fort loin du poumon : dans le cou, entre les muscles, sous la peau et jusque dans les os.

Comme il est utile, indispensable même, que l'air des réceptacles, rapidement saturé, soit remplacé par de l'air plus ou moins sec, nous faisons intervenir ici les mouvements des sacs extra-thoraciques; l'utilité de leurs contractions rythmiques devient évidente, mais rappelons que l'antagonisme des sacs extrêmes et des sacs moyens ne se manifeste que parce qu'il ne peut pas en être autrement, en raison de la situation même de ces organes.

Je sais bien que cette interprétation ne rend pas compte de tous les faits connus; mais il est certain que les sacs aériens ont d'autres fonctions encore. Ne voyons-nous pas le foie se comporter comme un organe à rôles multiples, sécrétant la bile, produisant le glycogène et réglant la distribution du sucre dans l'économie, détruisant les vieux globules sanguins, éliminant un grand nombre de poisons?

Je ne verrais aucune impossibilité à ce que les sacs aériens fussent, *dans une faible mesure et accessoirement,* des organes d'hématose. Plusieurs auteurs en ont parlé, mais en plaçant dans la paroi même des réceptacles le siège de l'oxygénation; l'anatomie s'oppose à cette manière de voir. Mais l'oxygène ne peut-il, en traversant cette même paroi, se fixer sur des organes tels que le foie et l'intestin? Paul Bert a montré que de très jeunes chats auxquels on a lié la trachée peuvent vivre encore vingt et une minutes en moyenne, si on insuffle un courant d'air continu dans le tube digestif; tandis que la mort survient au bout de treize minutes si on ne pratique pas cette respiration intestinale [1]. Il y aurait, dans les sacs aériens, de vastes surfaces d'absorption qui ne seraient pas à négliger. Je me propose d'étudier ultérieurement cette question.

[1] Paul Bert, *Leçons sur la Respiration*, 1870, p. 173.

Nos conclusions sont les suivantes :

1° Les Oiseaux ne paraissent pas être beaucoup gênés par des lésions considérables de leur appareil respiratoire; les sacs aériens ne sont que d'une utilité relative dans le fonctionnement de cet appareil;

2° La suppression des sacs entraîne un abaissement marqué dans l'intensité transpiratoire : les sacs sont des organes de transpiration ;

3° Cette théorie, eu égard à la présence constante des plumes et à l'absence non moins constante de glandes sudoripares, a l'avantage d'être d'une *application générale* à tous les oiseaux, bons ou mauvais voiliers, plongeurs ou coureurs, et d'expliquer l'utilité de *tous les sacs*, quels que soient leur conformation, leur place et leur degré de développement.

(Laboratoire de Physiologie générale et comparée de Lyon.)

Juillet 1895.

SUR LA DÉCOUVERTE

D'UNE NOUVELLE ESPÈCE

D'ACEROTHERIUM

DANS LA

MOLLASSE BURDIGALIENNE DU ROYANS

PAR

M. ÉLIE MERMIER

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon

Les débris de vertébrés terrestres découverts dans les terrains miocènes du Sud-Est de la France sont très nombreux, et les faunes éteintes qu'ils représentent ont été rapportées, en dernière analyse [1], au *Miocène moyen* et au *Miocène supérieur*. Le *Miocène inférieur* ou *Burdigalien* de cette région n'a fourni au contraire, jusqu'à présent que des espèces marines, en sorte qu'il existe, dans la vallée du Rhône, une lacune importante [2] entre les faunes terrestres de l'Oligocène et celles du Miocène moyen.

Cette lacune, qui correspond en particulier dans les bassins de Visan et de Crest aux *Sables à Scutella Paulensis*, à la *Mollasse marno-calcaire à Pecten præscabriusculus* et à la *Mollasse sableuse*, y compris les *grès à Cardita Michaudi*, a été attribuée à l'affaissement général qu'a subi le sol de l'Europe au moment du dépôt de ces couches, phénomène qui a eu pour conséquence la submersion progressive des terres et la disparition des

[1] Depéret, *Sur la classification et le parallélisme du système miocène* (B. S. G. F. 3e série, t. XXI).

[2] Depéret, *Sur la classification*, etc., p. 211, 212.

faunes qui s'y étaient développées aux époques précédentes [1]. Mais si cette raison peut être invoquée, à juste titre, pour expliquer la rareté très réelle des restes de mammifères terrestres burdigaliens, une récente découverte va nous montrer que leur absence complète dans le Sud-Est n'était due qu'à l'insuffisance des recherches faites jusqu'à ce jour.

En examinant la succession des couches miocènes du Royans, en août 1894, j'ai eu la bonne fortune de découvrir, en effet, dans une mollasse marneuse de la basse vallée de la Bourne, qui appartient précisément au Burdigalien, des ossements [2] et une mâchoire inférieure presque complète d'un gros pachyderme montrant tous les caractères attribués au sous-genre *Acerotherium*, intermédiaire, comme on le sait, entre les genres Paleotherium et Rhinocéros.

La découverte de cette mâchoire apporte un élément nouveau dans la série assez discontinue des formes d'Acerotherium connues des paléontologistes, et présente par suite un intérêt tout particulier au point de vue de la filiation des espèces de ce groupe de pachydermes. Aussi m'a-t-il paru utile de déterminer avec soin les relations stratigraphiques du gisement qui a livré ces rares débris, et de comparer ensuite ces pièces aux formes d'Acerotherium provenant d'autres terrains ou d'autres régions, et déjà décrites.

Pour réaliser la première partie de ce programme, j'ai dû, faute de documents précis [3], relever sur place la composition du lambeau tertiaire qui s'étend sur la basse vallée de la Bourne. Cette étude m'ayant permis de faire quelques observations intéressantes pour la géologie du Bassin du Rhône, j'ai été conduit à donner à la des-

[1] Depéret, *Recherches sur la succession des faunes de vertébrés miocènes de la vallée du Rhône*, p. 31 (Arch. Mus. Lyon, t. IV).

[2] Ces ossements se composent de deux vertèbres : l'atlas et l'axis, et d'un fragment d'omoplate.

[3] La *Description géologique du Dauphiné* de Lory divise les terrains tertiaires du Royans en deux groupes seulement : les *sables bigarrés* et la *mollasse marine*. Il en est de même de la carte géologique détaillée de la France au 1/80.000 (Feuille de Vizille, publiée en 1884).

cription stratigraphique du Royans un développement que ne comportait pas le cadre primitif de cette notice.

Quant au travail de détermination des débris de vertébrés et en général de tous les fossiles recueillis dans mes courses, je l'ai exécuté aidé du concours de M. Gaudry, qui a eu la grande obligeance de mettre à ma disposition, au laboratoire de paléontologie du Muséum de Paris, de très précieux matériaux de comparaison, et guidé par M. Depéret, qui ne m'a ménagé ni ses conseils, ni ses encouragements. Je prie ces savants distingués de vouloir bien accepter l'expression de ma gratitude. Je suis heureux d'exprimer aussi ma reconnaissance à M. le professeur Renevier, de Lausanne, et à M. le Dr Riche, de Lyon, pour l'intérêt qu'ils m'ont témoigné pendant la préparation de ce travail.

I

ÉTUDE STRATIGRAPHIQUE DES TERRAINS TERTIAIRES

du Royans

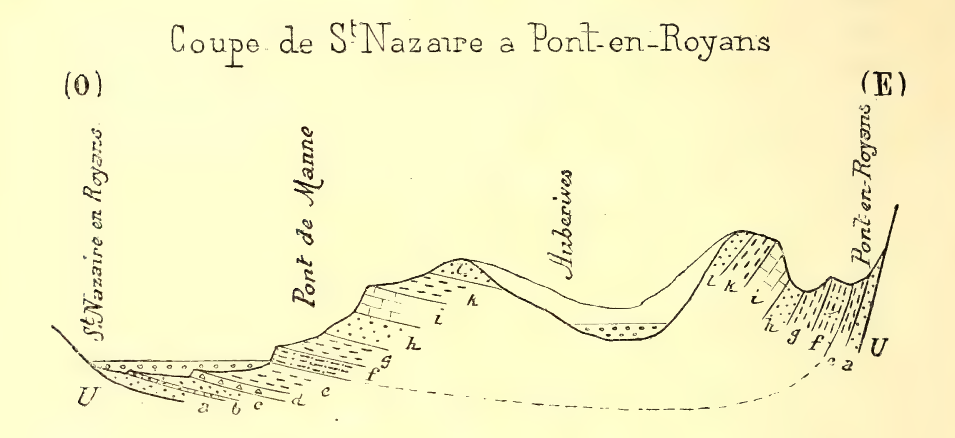
Le lambeau de terrain tertiaire que je voudrais rapidement analyser est compris dans la *région subalpine* du Dauphiné septentrional. Borné au nord par l'Isère, il vient s'appuyer à l'est, au sud et à l'ouest contre les flancs des derniers contreforts secondaires des Alpes dauphinoises. Sa forme générale est celle d'un triangle dont les sommets passeraient approximativement par Beauvoir, Saint-Martin et Saint-Nazaire, trois petites localités du Royans distantes entre elles de 12 à 15 kilomètres environ.

Ce lambeau, bien qu'isolé, peut être considéré comme le prolongement nord, nord-est, du bassin tertiaire de Crest, si bien étudié par Fontannes[1].

[1] Fontannes, *Études stratigraphiques*, VI, 1880. Le bassin de Crest.

Stratigraphie. — La coupe donnant la meilleure idée de la succession et de l'allure générale des couches est celle qui traverse la région de l'est à l'ouest, en passant par Saint-Nazaire et Pont-en-Royans. Cette coupe peut se relever avec beaucoup d'exactitude grâce aux lits profonds que se sont taillés la Bourne et ses affluents dans les terrains meubles qu'elle rencontre.

Je la reproduis ci-dessous :



Ce profil montre que les terrains tertiaires du Royans ont participé aux mouvements qui ont si complètement disloqué leur substratum secondaire. Les strates, redressées jusqu'à la verticale dans les environs de Pont-en-Royans, ont également subi dans la direction de l'ouest l'action d'efforts latéraux qui les ont très sensiblement relevées du côté de Saint-Nazaire.

Il résulte de cette disposition en synclinal dissymétrique que, sur la bordure orientale du bassin, les horizons les plus inférieurs du tertiaire n'occupent en surface qu'une bande étroite, tandis que ces mêmes terrains affleurent largement sur le bord opposé.

La série des assises est la suivante :

a) Sables bigarrés. — En contact avec le calcaire urgonien, on observe d'abord un ensemble de sables, d'argile imprégnée de silice et de grès siliceux diversement colorés, qui mesurent sous le pont de Saint-Nazaire une vingtaine de mètres d'épaisseur. Ces cou-

ches affleurent aussi sur le bord est du synclinal aux environs de Pont-en-Royans, où elles contiennent des fossiles infra-crétacés remaniés, parmi lesquels on peut reconnaître *Ostrea aquila* et une Plicatule.

La carte géologique au 1/80.000 donne les contours de ce terrain, mais il y aurait lieu d'en modifier légèrement le tracé, en allongeant, dans la direction du village de Saint-André jusqu'au delà du ruisseau du Rognon, l'îlot de Pont-en-Royans. Je puis ajouter qu'il n'existe aucun affleurement de ces sables entre Hostun et le pont suspendu de Saint-Nazaire, et que sur ce point aussi les indications de la carte seraient à rectifier.

b) Banc de calcaire à rognons de silex. — Ce banc est assez dur et fait une saillie très marquée, dans les escarpements de l'Isère, sur les couches sableuses *a* qu'il recouvre. Il est gréseux à la base et renferme une grande quantité de rognons de silex blond ou brun. On y trouve parfois des empreintes de coquilles d'eau douce ou saumâtre, mais celles-ci sont généralement remplies de carbonate de chaux cristallisé et sont par suite très peu déterminables. Quelques bonnes empreintes restées vides ont cependant permis de reconnaître les espèces caractéristiques suivantes : *Potamides Lamarcki* Brongt. et *Sphaerium gibbosum* Sow. Cet horizon, dont la présence aux environs de Saint-Nazaire a déjà été signalée dans une précédente note [1], forme avec les couches suivantes *c* et *d* un ensemble qui ne se retrouve pas sur le flanc oriental du bassin.

c) Sables siliceux sans fossiles. — Par-dessus le banc calcaire à rognons de silex, des sables siliceux sans fossiles, présentant une grande analogie avec les Sables bigarrés, forment sur les bords de l'Isère et de la Bourne une puissante assise qui doit atteindre une épaisseur de 50 à 60 mètres. Aucune subdivision ne saurait être établie utilement dans cette masse.

d) Conglomérat à ciment mollassique avec intercalation de lits sablo-marneux. — Les sables précédents supportent un con-

[1] *Annales Soc. lin. de Lyon*, tome XXXVIII, 1891, page 6.

glomérat à cailloux siliceux et ciment mollassique grossier, identique au conglomérat par lequel débute la série tertiaire du bassin de Crest. Cette assise, dont la puissance est de 15 mètres environ, est formée de plusieurs bancs régulièrement stratifiés, séparés par des lits de sable marneux. Ceux-ci contiennent en abondance *Helix Ramondi* Brongt., *Helix cf. eurabdota* Font., surtout à la partie supérieure de la formation.

e) Calcaire marneux dur, se délitant en plaquettes sur quelques points. — Ce petit banc est superposé, comme dans le bassin de Crest, au conglomérat à ciment mollassique. D'une épaisseur variable, mais faible, 1 à 2 mètres au plus, il renferme des empreintes de *Poissons* et de *Diptères*, le *Potamides granensis* Font., le *Cyrena gargasensis* Math., *var.*, et des débris de végétaux.

Au-dessus de cet horizon, s'étendent des *marnes de teintes très foncées*, brunes ou verdâtres, avec intercalation de bancs de grès mollassoïde d'épaisseur variable. Ces marnes renferment les Potamides et les Cyrènes du calcaire marneux *e* et ont une grande épaisseur (60 à 80 mètres) ; elles sont très développées dans les environs de Saint-Just-de-Claix, où elles alimentent une tuilerie dont les produits sont appréciés dans le Royans.

Au point où la route qui conduit de la Motte-Fanjas à Saint-Thomas traverse un petit affluent de la Bourne, on constate la présence dans ces marnes de couches calcaires contenant *Helix Ramondi* Brongt., *Limnæa pachygaster* Thomæ, *Nystia Duchasteli* Nyst., *Neritina aquensis* Math. Ces couches calcaires se délitent assez facilement et montrent sur leurs joints d'abondantes empreintes de végétaux monocotylédonés avec quelques traces charbonneuses.

Sur le versant est du bassin, on retrouve ces marnes en couches fortement redressées et passablement amincies. Entre Pont-en-Royans et Saint-André, le ruisseau du Rognon les a mises à découvert et l'on y recueille des Cyrènes de la même forme que celles du calcaire marneux de Saint-Nazaire et des Mélanies voisines du *Melania Gueymardi* Fontannes. A la hauteur du village

de Saint-André, j'ai vu cette formation en contact avec la mollasse marine, et contenant un banc calcaire avec empreintes de Mélanies, dans une galerie de captation d'eau creusée sous les éboulis de la montagne urgonienne.

Les formations d'eau douce ou saumâtre qui précèdent sont recouvertes dans le Royans par un ensemble de couches marines dans lequel on peut établir les grandes divisions indiquées ci-après :

f) Mollasse marine à Pecten præscabriusculus Fontannes. — La facies marin débute par une mollasse marneuse qui renferme des mammifères marins et terrestres, des dents de crocodiles et de squales et une très riche faune de mollusques marins. Mais, exception faite pour les Peignes, les Huîtres et les Echinides, la plupart de ces mollusques ne s'y trouvent qu'à l'état de moules internes dont la détermination spécifique reste douteuse ; aussi ne peut-on citer avec certitude de cet horizon que les quelques formes suivantes :

Balanus, plusieurs espèces.
Pirula cf. condita Brong.
Tudicla rusticula Bast.
Natica sp.
Turritella turris Bast., forme un banc lumachelle à Pont-de-Manne avec une turritelle sp. de grande taille.
Ostrea crassissima Lamk.
— *Boblayei* Desh.
— *digitalina* Dubois.
Anomia costata Broch.
Pecten palmatus Lamk. = *Crestensis* Fontannes.
Pecten præscabriusculus Font., très commun.
Pecten subbenedictus Font.
Pecten lychnulus Font., très commun.
— *carryensis* Gourret = *vindascinus*, var. Depéret.
Pecten restitutensis Font.
Arca turonica Duj.
Cardium Darwini Mayer.
— sp.
Tapes vetula Bast.
Panopaea, sp.
Cytherea, sp.
Echinolampas scutiformis Leske.
— *hemisphericus* Ag.
Spatangus Deydieri Cotteau.
Clypeaster scutellatus M. de Serres[1].

[1] M. Sayn m'a indiqué comme ayant été trouvé *dans des sables*, à Bouvante, le *Scutella Paulensis*, ce qui paraissait indiquer qu'il existait sur ce point un affleurement des *sables à Scutelles* du Burdigalien inférieur. Or, à Bouvante et aux environs de cette localité, la mollasse marneuse à *P. præscabriusculus* la mieux caractérisée *repose directement sur les Sables bigarrés*, et par-dessus

Ces espèces proviennent pour la plupart du Pont-de-Manne, de Saint-André, d'Oriol, de Bas-Bouvante et de Saint-Jean-en-Royans. Un certain nombre d'entre elles m'ont été très obligeamment communiquées par M. Sayn.

L'épaisseur de cette mollasse est nettement réduite à 4 ou 5 mètres sur la bordure occidentale du bassin, mais elle ne peut être mesurée avec exactitude sur le bord opposé, car on ne saurait tracer, de ce côté, qu'une limite arbitraire entre la mollasse et les couches marneuses à *Ostrea crassissima* qui suivent.

C'est à une centaine de mètres à l'ouest du Pont-de-Manne, dans une tranchée de la route nationale, à la partie la plus inférieure et aussi la plus sableuse de la zone à *Pecten præscabriusculus*, que j'ai trouvé les restes de l'Acerotherium dont j'ai parlé, et qui sera étudié dans le chapitre suivant.

Sur le flanc est du synclinal, la mollasse marno-sableuse forme une arête saillante qu'il est facile de suivre depuis le village de Saint-André jusqu'au ruisseau du Rognon. Sur la rive gauche de ce petit affluent de la Bourne, au-dessous de la ferme Paradis, j'ai recueilli dans cette mollasse, la partie antérieure du rostre d'un Cétodonte, de la famille des Platanistidés, qui me paraît appartenir au *Schizodelphis Depereti* récemment décrit par M. V. Paquier [1]. C'est un fragment de mâchoire supérieure de $0^{m},43$ de longueur, sur lequel les trois sillons caractéristiques du genre Schizodelphis sont très apparents, et qui comprend l'extrémité antérieure des maxillaires supérieurs et des prémaxillaires. Sur la section la plus large, les maxillaires mesurent $0^{m},036$ d'une face externe à l'autre, ce qui montre que notre débris correspond à peu

cette mollasse, on voit affleurer les sables et grès à *Ostrea crassissima*. Les sables à Scutelles font donc défaut ici, comme du reste dans tout le Royans. Le *Scutella Paulensis* dont il s'agit ne saurait par suite provenir que de la mollasse à *P. præscabriusculus* qui est plus ou moins sableuse par places, mais j'ajoute que, malgré mes recherches, je n'ai pu trouver ce fossile à ce niveau.

[1] V. Paquier, *Étude sur quelques cétacés du Miocène* (M. S. G. F., tome IV, fasc. IV, p. 7, 8 et 9).

près exactement à la partie manquante du spécimen de Chamaret, figuré dans le mémoire de M. V. Paquier.

g) Marnes et grès à Ostrea crassissima, Lamarck. — A la mollasse à *Pecten præscabriusculus* succède une série de couches marneuses alternant avec des bancs de grès dur et se terminant généralement par une mollasse à grain grossier, caillouteuse par places et à galets argileux. Ces couches renferment un ou deux bancs de grandes huîtres : *Ostrea crassissima*, Lam., *O. Boblayei*, Desh., puis disséminés dans la masse, des dents de squalidés, des débris d'huîtres et de peignes roulés.

h) Sables ferrugineux. — Dans les environs de Saint-André, on voit des sables d'une couleur jaune très accentuée recouvrir la série précédente. Ces sables rappellent beaucoup, par leur couleur et leur position stratigraphique, les sables à *Amphiope perspicillata* Desor, du bassin de Visan.

i) Grès à Cardita Michaudi, Tournouër. — Vient ensuite un banc de grès dur, à ciment argilo-marneux et à grain grossier, dans lequel sont ouvertes, près de Pont-en-Royans, quelques carrières de 15 à 20 mètres de front qui fournissent un moellon de qualité ordinaire. Cette pierre, appelée *griffe* dans le pays, a été employée notamment à la construction du barrage de la Bourne. On trouve dans ce grès des débris de balanes, d'huîtres, de peignes, des bryozoaires, et j'en ai extrait aussi une fort belle empreinte de *Cardita Michaudi*, Tourn.

k, l) Marnes et sables à Pecten Gentoni, Mayer. — Par dessus le grès à *Cardita Michaudi* existe une puissante assise peu fossilifère, composée de marnes bleues à la base et de sables fins au sommet. Ces derniers correspondent visiblement aux sables à *Terebratulina calathiscus*, F. et T. qui, au delà de l'Isère, cons-stituent une bonne partie des hauteurs du petit massif tertiaire dauphinois découpé par l'Herbasse et la Galaure. Aux Fauries de Saint-Lattier, j'ai observé dans un grand escarpement marno-sableux, situé sur la rive gauche de l'Isère, à une centaine de mètres environ en amont du bac d'Eymeu, et appartenant à l'horizon *k*, un lit caillouteux d'1 mètre environ d'épaisseur, formé de gros

éléments calcaires, peu roulés, recouverts d'une patine verte, brillante, et criblés de perforations de pholades, dont plusieurs contiennent en place *Pholadidœa cf. Heberti*, Font. Entre les cailloux, se trouvent *Ostrea crassissima*, Lam., *O. Boblayei* Desh., *Pecten Gentoni*, Mayer, *Pecten* groupe *substriatus*, des baguettes de Cidaris et des Bryozoaires des genres *Retepora*, *Cellepora*, etc. Ce cordon n'est qu'à 2 mètres environ au-dessus de l'étiage actuel de l'Isère, à un niveau très bas dans l'horizon *k*.

Classification. *a) Sables bigarrés.* — Les sables bigarrés de la vallée de l'Isère n'ont encore fourni aucun fossile en place, mais leur facies pétrographique est si parfaitement semblable à celui des sables bigarrés des vallées du Rhône et de la Durance, qu'il paraît bien difficile de ne pas admettre le synchronisme et l'ancienne continuité de ces dépôts, bien qu'ils soient aujourd'hui réduits à l'état d'îlots épars et sans liaison apparente. Or, M. Depéret, dans une très récente étude synthétique sur les groupes Eocène inférieur et moyen de la vallée du Rhône [1], se basant entre autres sur la découverte faite par M. Zurcher de la *Limnæa obliqua*, Math., dans les grès-quartzites du sommet des sables bariolés de la région septentrionale du Var, conclut à l'attribution des sables bariolés eux-mêmes au Thanétien, c'est-à-dire à l'extrême base de l'Eocène inférieur, puis par extension, classe à ce niveau tous les lambeaux de sables bigarrés du géosynclinal rhodanien.

Nos sables bigarrés de Saint-Nazaire appartiendraient donc à l'Eocène inférieur ou *Suessonien.*

Je ne doute pas que les savantes inductions de M. Depéret ne soient un jour confirmées par la découverte de fossiles suessoniens dans les sables bigarrés du Royans.

Tongrien supérieur. — Le banc *b* à *Potamides Lamarcki* des environs de Saint-Nazaire appartient à un horizon représenté

[1] Depéret. *Note sur les groupes Eocène supérieur et moyen de la vallée du Rhône* (B. S. G. F. 3e série t. XXIII pages 683 et suivantes et pl. XXIII).

dans le Comtat-Venaissin et la Provence par les calcaires à *P. Lamarcki*, de Réauville, à *Melanoides Lauræ* du massif de Gigondas et du Ventoux, à *P. submargaritaceus* des bassins d'Apt, Manosque et Aix [1].

Cet horizon, dont la constance paraît grande dans tout le Sud-Est, a été parallélisé par Fontannes avec les *sables de Fontainebleau* et classé dans le *Tongrien supérieur*.

Il est rationnel de classer aussi à ce niveau les sables siliceux sans fossiles *c*, ce qui permet de faire coïncider le début de l'Aquitanien avec l'apparition du fossile caractéristique de cet étage.

Aquitanien. — La présence de l'*Helix Ramondi* dans le conglomérat *d* et les dépôts fluvio-lacustres *e*, annonce une nouvelle phase organique, qui est celle du *calcaire lacustre de la Beauce ;* il faut donc admettre que c'est de l'époque *aquitanienne* que date le dépôt de ces couches *d* et *e*.

L'extension, jusqu'ici ignorée, du lac aquitanien dans la région du Royanez, prend une certaine importance par la découverte du lambeau de Saint-André, qui est à plus de 8 kilomètres à l'est de celui que j'ai signalé précédemment à Saint-Nazaire, et par la présence d'un autre affleurement, bien caractérisé par des empreintes de Mélanies et de Potamides, que j'ai aussi reconnu à Oriol, au sud du bassin.

A Bouvante, il n'y a plus d'Aquitanien, et la mollasse marine repose directement sur les sables bigarrés.

Si l'on compare l'ensemble *d*, *e*, aux terrains oligocènes du bassin de Crest, on constate :

1° Que le conglomérat à facies pétrographique si particulier du Royans est *identique* à celui de Château-Gaillard, près Crest, dans lequel j'ai trouvé un moule interne d'Helix qui est, il est vrai, trop usé pour pouvoir être rapporté avec certitude à l'*H. Ramondi* [2].

[1] Fontannes, *Études stratigraphiques*, VIII, 1885. Le groupe d'Aix.

[2] Si les Hélix se trouvent plus abondants dans le conglomérat de Saint-Nazaire que dans celui de Château-Gaillard, cela doit tenir, à mon avis, à ce que

2° Que dans le Royans, *comme dans le bassin de Crest,* le conglomérat à ciment mollassique est recouvert directement par un calcaire marneux blanc se délitant en plaquettes et contenant des empreintes de Cyrènes, qu'on peut rapprocher de *Cyrena Gargasensis* Font.

3° Que sur les bords de l'Isère, *comme sur ceux de la Drôme,* ce calcaire en plaquettes supporte des marnes de teintes foncées, avec intercalation de bancs de grès mollassoïde, dont la description, absolument exacte, donnée par Fontannes pour le bassin de Crest, s'applique de tous points aux marnes et grès mollassoïdes du Royans.

4° Qu'enfin, les bancs calcaires à faune lacustre observés dans le Royans ont leurs analogues dans le calcaire à Helix Ramondi et Limnées d'Auriples, Crest, Vaulnaveys, etc.

Cette comparaison nous montre que les terrains oligocènes du bassin de Crest doivent être parallélisés avec les couches *d* et *e* du Royans.

Or, Fontannes a classé le conglomérat de Château-Gaillard dans le *Ligurien*[1], a réparti le calcaire et les marnes à Cyrènes et Potamides dans trois niveaux différents du *Tongrien* et n'a fait débuter l'*Aquitanien* qu'avec les calcaires à Helix et Limnées.

Si ce savant paléontologiste avait poussé ses investigations jusque dans le Royans, il est à présumer qu'il n'eût pas hésité un instant à ranger — comme je serais d'avis de le faire — *tout le lacustre du bassin de Crest dans l'Aquitanien.*

A Château-Gaillard, à Divajeu et sur tous les points où il affleure aux environs de Crest, le conglomérat à Helix Ramondi repose directement sur le Néocomien, ce qui indique que, dans la vallée de la Drôme, les formations aquitaniennes sont en stratification *transgressive* sur les dépôts tongriens. Cette transgression du côté de l'est a été observée par Fontannes sur d'autres points

dans la première de ces localités, le conglomérat est découvert suivant le plan de stratification, tandis qu'il n'est visible que par sa tranche dans la deuxième.

[1] Fontannes, *Études stratigraphiques*, VIII. Le groupe d'Aix, p. 14.

du bassin du Rhône[1] et je puis ajouter qu'elle s'est manifestée très nettement aussi dans le Royans, comme on peut s'en assurer en jetant un coup d'œil sur notre coupe.

Miocène inférieur ou Burdigalien. — De la mollasse à *Pecten præscabriusculus* aux sables à *Pecten Gentoni*, les zones principales établies dans la série des assises du miocène inférieur du Comtat et de la Provence sont toutes plus ou moins bien représentées dans le Royans par les couches *f*, *g*, *h*, *i*, *k* et *l;* cette dernière passant au *Miocène moyen*. Les caractères distinctifs de ces zones sont trop connus pour qu'il soit nécessaire d'insister sur cette assimilation. La couche *f*, la plus intéressante pour nous puisque c'est celle qui a fourni les débris d'*Acerotherium* est, en particulier, à paralléliser par sa faune de mollusques avec la mollasse marno-calcaire typique de Saint-Paul-Trois-Chateaux, le Muschelsandstein de Suisse et de Bavière, la Mollasse calcaire d'Eggenburg[2], etc., et à placer vers le milieu du *Burdigalien* ou *Miocène inférieur*, étage plus souvent désigné en Allemagne et en Autriche sous le nom de *Premier étage méditerranéen.*

II

ÉTUDE DE LA MACHOIRE INFÉRIEURE D'ACEROTHERIUM

trouvée dans la Mollasse burdigalienne du Pont-de-Manne en Royans

Le sous-genre *Acerotherium*, auquel doivent être rapportés la mâchoire inférieure et les débris d'ossements recueillis dans la Mollasse burdigalienne du Royans, a été créé par Kaup pour désigner des pachydermes appartenant à la famille des Rhinoceridæ

[1] Fontannes, *Études stratigraphiques*, VI. Le bassin de Crest, p. 26, 31, 33, 71.

[2] Depéret, *Sur la classification et le parallélisme du système miocène* p. 265.

et se distinguant, comme on le sait, des Rhinocéros proprement dits par des os nasaux faibles et sans cornes, des frontaux lisses en dessus, des molaires supérieures à crochet peu développé, une dentition inférieure remarquable par le grand développement des canines et la présence d'un fort bourrelet d'émail à la base des molaires. Ce dernier caractère est des plus intéressants à observer, car il donne aux animaux de ce groupe un cachet d'ancienneté qui tend à les rapprocher des Palæotherium, et il est acquis, en fait, que c'est au type Acerotherium qu'appartiennent les formes les plus anciennes et les moins différenciées du genre Rhinocéros. Ce caractère d'ancienneté est en outre corroboré par la présence chez les Acerotherium d'un quatrième doigt aux pieds de devant, doigt qui a complètement disparu chez les véritables rhinocéros.

Le type Acerotherium a apparu en Europe dès le début de l'époque tongrienne et n'a disparu de notre continent qu'après la fin du Pontique ou Miocène supérieur. Pendant ce laps de temps, il a été représenté par un certain nombre de formes dont on a fait les espèces suivantes :

Tongrien.

Acerotherium velaunum Aymard, de Ronzon;
A. lemanense Pomel[1], des Phosphorites du Quercy.

Aquitanien.

Acerotherium lemanense Pomel[2] et *Acerotherium Croizeti* Pomel, d'Auvergne, du bassin de Mayence, d'Ulm, etc.
Acerotherium Brivatense Bravard, d'Auvergne.

[1] M. Filhol, dans ses *Recherches sur les Phosphorites du Quercy*, 1877, a assimilé provisoirement au *Rhinoceros tetradactylus* Lartet, une portion de maxillaire inférieur avec trois molaires en place, des phosphorites du Quercy, en faisant remarquer cependant qu'il serait très important de comparer cet Acerotherium à l'*A. lemanense* Pomel. Or, M. Richard Lydekker (*Catalogue of Fossil mammalia in the British Museum*, 1886), jugeant d'après les matériaux de ce gisement que possède le British Museum, rapporte définitivement le maxillaire du Quercy de M. Filhol à l'*A. lemanense* Pomel. C'est cette détermination qui a été adoptée dans le tableau ci-dessus.

[2] Les noms d'*Acerotherium lemanense* et *A. Gannatense* ont été créés, le

Burdigalien ou Miocène inférieur.

a) Zone inférieure : Acerotherium Gannatense Duvernoy[1], de la Mollasse d'eau douce de Berne ;

Acerotherium sp.[2], de Lausanne.

b) Zone supérieure : Acerotherium de la Mollasse à *Pecten præscabriusculus* du Royans.

Miocène moyen.

Acerotherium tetradactylum Lartet[3], de Sansan ;

A. austriacum Peters, des lignites d'Eibiswald (Styrie).

Pontique ou Miocène supérieur.

Acerotherium incisivum Kaup[4], non Cuvier, des graviers à Hipparion d'Eppelsheim (Hesse) ;

Acerotherium sp. Gaudry, des limons à Hipparion de Pikermi.

premier, par M. Pomel (*Catalogue méth. et desc. des vertébrés fossiles du bassin hydr. sup. de la Loire*, 1854), le second par Duvernoy (*Arch. mus. d'Hist. nat.*, tome VII, 1854-1855), pour désigner l'espèce à laquelle a appartenu la mâchoire inférieure figurée par de Blainville (*Ostéographie*, pl. IX), sous le nom de *Rhinoceros incisivus* d'Auvergne. Ces deux noms sont donc synonymes, et c'est celui de M. Pomel qui paraît avoir la priorité.

[1] Espèce assimilée à *A. Gannatense* Duvernoy par M. Rütimeyer (*Neue miocæne Fundorte von Rhinoceros in der Schweiz, in den Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern*, 1860) et par MM. Ooster et Fischer-Ooster (*Protozoe Helvetica*, zweiter Band, erste Abtheilung, 1870).

[2] Très petite forme conservée au Muséum de Lausanne et citée sans nom d'espèce par M. Depéret dans sa *Classification des terrains tertiaires*. Je l'ai examinée; la partie antérieure du maxillaire est en très mauvais état et je doute que cette pièce soit susceptible d'une détermination spécifique, du moins avec les matériaux de comparaison dont on dispose actuellement.

[3] et [4] L'*Acerotherium incisivum* Kaup, non Cuvier, d'Eppelsheim, a été identifié par Duvernoy, *op. cit.*, avec le *Rhinoceros tetradactylus* Lartet, de Sansan. M. Filhol, dans son *Etude sur les Mammifères de Sansan* (*Bibl. de l'école des Hautes Etudes*, t. XXXVII, 1890) arrive à la même conclusion. Le nom d'*A. incisivum* est donc celui qui doit rester pour désigner l'espèce de Sansan,

Cette liste ne comprend pas les espèces classées par quelques auteurs dans le sous-genre Acerotherium (*A. minutum* Cuvier, *A. Simorrense* Lartet, *A. Goldfussi* Kaup) et reconnues aujourd'hui pour appartenir au genre Rhinocéros.

La mâchoire inférieure du Pont-de-Manne en Royans est presque entière : ses deux rangées de molaires sont complètes. Elle possède aussi, ce qui n'est pas très commun, ses deux canines à peu près intactes ; l'extrémité de la gauche et une faible portion de la droite ont seules été restaurées. Brisée en avant de la deuxième prémolaire, la branche droite est appliquée contre la branche gauche à partir de la naissance de la symphyse ; on n'a pas cherché à la redresser, et c'est avec cette déformation que la pièce est figurée (voir la planche [1]).

Cette mâchoire est relativement grande ; ses dimensions principales sont les suivantes :

Longueur totale, de la partie la plus reculée du bord postérieur de la branche verticale à l'extrémité antérieure des canines	0^m,510
Longueur de la branche verticale	0^m,250
Hauteur de la branche horizontale en face du bord postérieur de la troisième arrière-molaire.	0^m,081
Hauteur de la branche horizontale en face du bord antérieur de la deuxième prémolaire	0^m,050

étant entendu qu'il s'agit du nom donné par Kaup à l'espèce *pontique* d'Eppelsheim et non de celui donné par Cuvier à l'espèce *oligocène* représentée par les incisives supérieures de Weissenau. Kaup a aussi attribué, il est vrai, à l'*A. incisivum* (*Desc. d'oss. foss. de Mam. du Muséum de Darmstadt*, 3e cahier, 1894) des os découverts dans l'oligocène d'Oppenheim et de Budenheim, mais ces pièces isolées ne pouvaient se prêter à une détermination spécifique rigoureuse et il est plus probable qu'elles appartiennent, comme les incisives supérieures de Weissenau, à une forme oligocène : l'*A. lemanense*, vraisemblablement.

[1] La planche jointe à cette notice a été faite en phototypie d'après un cliché photographique exécuté au laboratoire de géologie de la Faculté des Sciences de Lyon.

Longueur de la barre ou diastème.	0^{m},065
Longueur de la symphyse	0^{m},120
Longueur de la série des six molaires.	0^{m},208
Longueur occupée par les trois prémolaires	0^{m},095
Longueur occupée par les trois arrière-molaires . . .	0^{m},113

L'angle de la mandibule est très saillant.

La symphyse commence sur la perpendiculaire qui passe par le milieu de la deuxième prémolaire ; elle est excavée à sa partie supérieure en forme de gouttière et ses bords sont tranchants.

Le trou mentonnier est en face de la deuxième prémolaire.

La première prémolaire n'a laissé aucune trace de son existence ; cette dent était sans doute caduque et son alvéole a dû se fermer très tôt. Sa disparition a permis à la deuxième prémolaire de prendre un grand développement et une forme particulière, caractérisée par l'allongement du premier lobe, qui devient aliforme et à bord antérieur presque tranchant. Cette dent mesure 0^{m},033 de longueur.

Quant aux autres molaires, elles sont dans le type ordinaire des Acerotherium : leur face externe est munie d'un bourrelet d'émail très prononcé, discontinu toutefois sur les première et deuxième arrière-molaires. Ces dents sont passablement usées et devaient appartenir à un sujet adulte.

Les canines ont une longueur totale de 0^{m},250 environ, dont 0^{m},100 pour la couronne et 0^{m},150 pour la racine. Elles sont arquées dans le sens horizontal et dans le sens vertical et sont fort peu usées. On mesure 0^{m},09 entre leurs extrémités antérieures. Dans l'alvéole, la canine présente une section ovalaire qui croît régulièrement de l'origine de la dent à la naissance de l'émail et l'on ne remarque aucune trace d'arête sur toute la longueur recouverte. A partir du collet, la section change assez brusquement : la couronne prend une forme triangulaire par la dépression des faces supérieure et inférieure, et l'amincissement du bord interne qui devient tranchant (fig. 5). La face externe reste arrondie sur une longueur de 0^{m},04 environ, mais au delà un méplat s'y dessine

en donnant naissance, près du bord externe, à deux nouvelles arêtes visibles jusqu'à la pointe de la dent ; l'arête supérieure est très nette, quoique moins tranchante que celle du bord interne, l'inférieure est plus arrondie.

L'émail est lisse sur toute la surface de la couronne.

Comme on le verra dans les comparaisons qui suivent, la caractéristique de cette canine réside dans sa faible épaisseur, l'extrême aplatissement de ses faces supérieure et inférieure et le tranchant particulièrement affilé que détermine, du côté interne, l'intersection de ces faces.

A la racine, l'espace compris entre les canines est très réduit — $0^{m},018$ seulement. Cette place paraît suffisante cependant pour loger une ou deux paires de petites incisives ; malheureusement, l'échantillon du Pont-de-Manne ne permet pas de dire si ces petites incisives ont existé ou non.

Comparaison de l'Acerotherium du Royans avec les formes européennes connues :

D'après M. Filhol[1], l'*Acerotherium (Ronzotherium) velaunum* Aymard, de l'infratongrien de Ronzon, est absolument différent par sa dentition inférieure de tous les Acerotherium actuellement connus. Sa deuxième prémolaire, en particulier, a une crête élevée qui divise transversalement la couronne en deux parties égales, et donne à ce pachyderme un caractère archaïque qui le rapproche des Lophiodon et des Coryphodon.

L'*A. velaunum* peut donc être écarté nettement des formes qu'il y a intérêt à comparer à l'espèce du Royans.

Un parallèle sommaire suffira aussi pour faire distinguer l'espèce qui nous occupe de l'*A. Croizeti* Pomel. Si l'on prend pour terme de comparaison les mandibules de Saint-Gérand-le-Puy décrites par M. Filhol[2], on voit en effet que les prémolaires et les

[1] Filhol, Étude des mammifères fossiles de Ronzon (Haute-Loire) *(Annales des Sc. géol.*, t. XII, 1881).

[2] Filhol, Étude des mammifères fossiles de Saint-Gérand-le-Puy (Allier) *(Annales des Sc. géol.*, t. XI, 1880).

molaires de l'*A. Croizeti* occupent un espace qui atteint les deux tiers seulement environ de celui qu'on observe sur la mâchoire du Royans, et que la même proportion se retrouve dans les dimensions du corps du maxillaire. En outre, chez ce petit pachyderme, la première prémolaire inférieure est persistante, avec une racine cylindrique unique de $0^{m},008$ de diamètre, et la deuxième a son lobe antérieur court et large.

Dans sa partie alvéolaire, la canine[1] a une section très particulière avec arête saillante sur le bord interne (fig. 1).

L'*A. Croizeti* était donc notablement plus petit que l'Acerotherium du Royans et si à ce caractère, auquel il n'y a peut-être pas lieu d'attacher une bien grande importance, on ajoute ceux fournis par la comparaison du nombre et de la forme des dents, on obtient une somme de différences à laquelle il faut incontestablement attribuer une valeur spécifique. Notre Acerotherium ne saurait donc être confondu avec la petite espèce de Saint-Gérand.

L'*Acerotherium lemanense*, Pomel (*A. Gannatense*, Duvernoy) est une grande et belle espèce qui, à première vue, ne paraît pas s'éloigner beaucoup de celle du Royans et que, pour ce motif, j'ai examinée avec beaucoup de soin.

Les matériaux de comparaison que j'ai eus à ma disposition sont les suivants :

1° Une canine droite, inférieure, isolée, du Muséum de Paris, indiquée comme provenant de Gannat (Auvergne) ;

2° Une canine gauche, inférieure, isolée, provenant de Digoin (Saône-et-Loire) appartenant au Muséum de Lyon ;

3° Le moulage en plâtre, appartenant au Muséum de Paris, de la mâchoire inférieure d'Auvergne représentée par de Blainville (*Ost.*, pl. IX) ;

4° Une mandibule de Gaillac (Tarn), du Muséum de Paris ;

5° Le côté droit d'une mâchoire inférieure nommée *A. Briva-*

[1] D'après un échantillon de Saint-Gérand-le-Puy, que possède le Muséum de Lyon.

tense, Bravard, d'Auvergne, du Muséum de Paris, comprenant les quatre prémolaires et les deux premières arrière-molaires : la première prémolaire est en partie cassée, mais montre nettement une racine bifide et la troisième arrière-molaire n'est représentée que par son alvéole. Ces dents sont peu usées et proviennent d'un jeune sujet. Je ferai remarquer qu'elles sont toutes *identiques*, sauf l'usure, à celles de la mandibule d'Auvergne figurée par de Blainville : comme sur cette dernière, le bourrelet basal est continu sur la face externe des prémolaires et discontinu sur les deux premières arrière-molaires (très marqué sur le lobe antérieur, effacé sur le postérieur). Le commencement de la symphyse tombe sur la perpendiculaire passant par le milieu de la deuxième prémolaire, ainsi qu'on l'observe chez l'*A. lemanense.*

La mâchoire inférieure d'après laquelle M. Bravard *(Considérations sur la distribution des Mamm. terr. foss. du Puy-de-Dôme*, 1844) a établi son *R. Brivatensis* me paraît par suite devoir être identifiée avec celle de l'*A. lemanense* Pomel, autant du moins qu'il est permis d'en juger par la comparaison d'un animal adulte avec un jeune individu.

De l'examen de ces matériaux, il résulte que, si l'*A. lemanense* présente certaines ressemblances avec l'Acerotherium du Royans, il se distingue de cette dernière espèce par quelques caractères dont je citerai ci-après les principaux.

Chez l'*A. lemanense*, la première prémolaire inférieure est *persistante*, avec deux racines, et mesure $0^{m},019$ de longueur sur $0^{m},010$ de largeur. La deuxième prémolaire a son lobe antérieur relativement atrophié. La canine inférieure a $0^{m},190$ de longueur totale dont $0^{m},090$ pour la partie recouverte d'émail. Vue par-dessus ou par-dessous, cette dent est droite, vue par ses faces latérales elle est très légèrement arquée de bas en haut ; sa section est ovalaire. Dans l'alvéole, la face supérieure de la canine est moins bombée que la face inférieure, tandis que sur la couronne la convexité de la face supérieure est plus accentuée que celle de la face inférieure. Deux arêtes saillantes et symétriquement placées, l'une

sur le bord externe, l'autre sur le bord interne, prennent naissance au collet et forment un double tranchant qui règne jusqu'à la pointe de la dent (fig. 2 et 3). Dans le voisinage immédiat de cette pointe l'émail est lisse ; il est au contraire très rugueux et plissé sur tout le reste de la couronne.

Cette paire de canines, dont l'animal se servait sans doute, comme les Rhinocéros de leurs cornes, pour fouir le sol et repousser les attaques des carnassiers, constituait une arme plus robuste, mais vraisemblablement moins pénétrante que celle dont était munie l'espèce du Royans.

L'intervalle qui sépare à la base ces sortes de défenses ne dépasse pas $0^{m},012$ et contient une et quelquefois deux paires de très petites incisives, l'extérieure en contact avec le bord interne des canines.

La hauteur de la branche horizontale du maxillaire reste à peu près constante sur toute sa longueur.

Les bords de la symphyse sont arrondis.

Si l'on rapproche ces caractères de ceux que possède l'Acerotherium du Pont-de-Manne, on est amené à conclure que l'*A. lemanense* appartenait à une espèce différente de la forme burdigalienne du Royans.

L'*A. lemanense* est une espèce oligocène, mais qui aurait vécu aussi pendant les premiers temps du Miocène inférieur, puisque M. Rütimeyer rapporte à cette forme [1] le crâne et les mandibules de quatre individus différents d'Acerotherium trouvés à l'Engehald dans la Mollasse d'eau douce de Berne. Aussi, chronologiquement, cette espèce se rapprocherait-elle beaucoup de celle du Royans.

Mais, si le savant paléontologiste suisse a cru pouvoir faire cette assimilation, c'est en passant outre sur certaines différences qu'il est fort intéressant de relever ici, parce qu'elles font voir que l'Acerotherium de Berne, s'il a des liens de parenté avec l'espèce de la Limagne, se rapproche extrêmement de la forme du Royans par la caducité de sa première prémolaire et l'allongement du lobe

[1] Rütimeyer, *op cit.*, p. 126.

antérieur de la deuxième chez les sujets adultes [1], la grande longueur (0m,250) et la section triangulaire de la canine (fig. 4), la faible hauteur de la branche horizontale du maxillaire à la naissance de la symphyse, la grande hauteur de la branche verticale et la saillie de l'angle de la mandibule.

Si l'on ajoute que, de l'avis même de M. Rütimeyer, les dents molaires de cette espèce présentent une grande ressemblance avec celles du *R. incisivus*, lesquelles sont presque identiques, comme nous le verrons, à celles du Royans, on acquiert la conviction que l'*Acerotherium de Berne est plus voisin de la forme du Royans que de celle de la Limagne*. On peut même présumer qu'il y a identité entre les deux premières de ces formes. Une étude comparative plus complète serait toutefois nécessaire pour permettre d'établir cette assimilation avec une certitude absolue.

On peut ramener à deux les formes d'Acerotherium des groupes Miocène moyen et supérieur connues en Europe :

1° En confondant, comme l'ont fait Duvernoy et M. Filhol, l'espèce de Sansan avec celle d'Eppelsheim ;

2° En classant l'*A. austriacum* Peters, des lignites d'Eibiswald (Styrie) dans le genre Rhinocéros [2].

Ces deux formes sont : l'*A. incisivum* Kaup et l'*A. sp.* Gaudry, des limons à Hipparion de Pikermi.

Il est facile d'apprendre à connaître la première de ces formes au Muséum de Paris, dont les collections possèdent de nombreux

[1] Sur les figures données par Ooster et Fischer-Ooster *(op cit.)*, on observe, en effet, pl. III, sur la mandibule (fig. 3) d'un très jeune sujet, une 1re P. très atrophiée et une 2e P. courte, tandis que, sur la série dentaire d'un individu adulte (fig. 2), la 1re P. n'existe plus et la 2e P. s'est très sensiblement allongée.

[2] D'après Peters *(Zur Kenntniss der Wirbelthiere aus den Miocänschichten von Eibiswald in Steiermark*, Wien, 1869), les os nasaux de cette espèce montrent une surface rugueuse correspondant à l'emplacement d'une corne. Les prémolaires et les molaires sont dépourvues de bourrelet basal (sauf un vague indice sur la dernière molaire) et les canines inférieures sont de faibles dimensions.

échantillons de Sansan ainsi qu'un moulage de la mandibule d'Eppelsheim figurée par Kaup (*op. cit.*, pl. XIV, fig. 9).

Ces diverses pièces font voir que dans l'espèce des groupes Miocène moyen et supérieur, comme dans celle du Miocène inférieur, la première prémolaire est caduque : atrophiée avec une racine unique chez les très jeunes sujets de Sansan, elle disparaît complètement chez les adultes, et à cette disparition correspond toujours un allongement marqué de la deuxième prémolaire. La canine de l'*A. incisivum* offre cependant des caractères particuliers qu'on ne trouve pas dans le type burdigalien. A Eppelsheim, comme à Sansan, cette dent prend une longueur énorme (0^m,300) et sa section devient aussi très forte (fig. 6 et 7). Ce n'est plus la section ovale à double tranchant du type oligocène, mais une section triangulaire qui, tout en rappelant la canine de Berne et du Royans, s'en éloigne par sa grande épaisseur, la convexité de ses faces et l'effacement de ses arêtes externes. A la racine, ces dents ont un écartement relativement grand (0^m,035), qui donne à la symphyse une largeur très remarquable.

La mâchoire inférieure de l'Acerotherium du Royans était donc plus étroite, plus atténuée en avant et armée de canines plus faibles, plus plates que dans le type d'Eppelsheim.

Ce type à canines triangulaires et aplaties étant d'autre part bien distinct de l'espèce de la Limagne *et paraissant lié, en Suisse comme dans le Royans, aux formations burdigaliennes*, je crois utile d'en faire une espèce nouvelle que je proposerai de nommer *Acerotherium platyodon*, pour rappeler sa caractéristique qui réside, comme on l'a vu, dans l'extrême aplatissement de sa canine.

L'Acerotherium des limons à Hipparion de Pikermi est représenté par une mâchoire inférieure qui a été décrite et figurée depuis longtemps déjà par M. Gaudry [1].

Cette mâchoire est remarquable par le grand développement des

[1] Gaudry, *Animaux fossiles et géologie de l'Attique* 1862, p. 211 et suivantes, pl XXXIII, fig. 6.

canines et le faible intervalle qui les sépare à la base (0^m,015). Les molaires sont munies d'un bourrelet basilaire plus ou moins continu. La première prémolaire manque et la deuxième est brisée en avant. M. Gaudry n'a pas cru devoir établir une détermination avec cette pièce isolée, et dit que c'est avec l'Acerotherium de Sansan qu'elle a le plus de ressemblance. Il ajoute même qu'il est difficile d'assurer que cette mâchoire n'appartient pas à un Rhinocéros, à cause de la faible différence qui existe entre les rhinocéros à grandes canines et les Acerotherium.

Quoi qu'il en soit, l'Acerotherium de Pikermi ne peut nullement être confondu avec l'*A. platyodon* et serait plutôt à rapprocher du type d'Eppelsheim et de Sansan par la forme et les dimensions de sa canine (fig. 8).

Il résulte des considérations précédentes que le type Acerotherium a été, en définitive, représenté en Europe par les espèces suivantes :

Oligocène	Tongrien :	*A. velaunum* Aymard. *A. lemanense* Pomel.
	Aquitanien :	*A. Croizeti* Pomel. *A. lemanense* Pomel.
Miocène	Burdigalien :	*A. platyodon* Nob.
	Helvétien :	*A. incisivum* Kaup.
	Pontique :	*A. incisivum* Kaup. *A. sp.* Gaudry.

Et, si l'on se borne à mettre en regard les formes miocènes de l'*A. lemanense*, espèce dont elles descendent très probablement, on peut résumer comme suit les observations auxquelles donne lieu l'examen comparatif de la dentition inférieure de ce groupe de pachydermes :

1° Pendant la période miocène, l'*A. lemanense* de l'Aquitanien a subi des modifications sensibles qui se sont manifestées, en parti-

culier, dans la région antérieure des mandibules, en affectant les deux premières prémolaires, les canines et les incisives.

2° Ces modifications ont consisté dans la perte de la première prémolaire chez les sujets adultes, l'allongement de la deuxième prémolaire et le développement progressif, avec changement de forme, des canines.

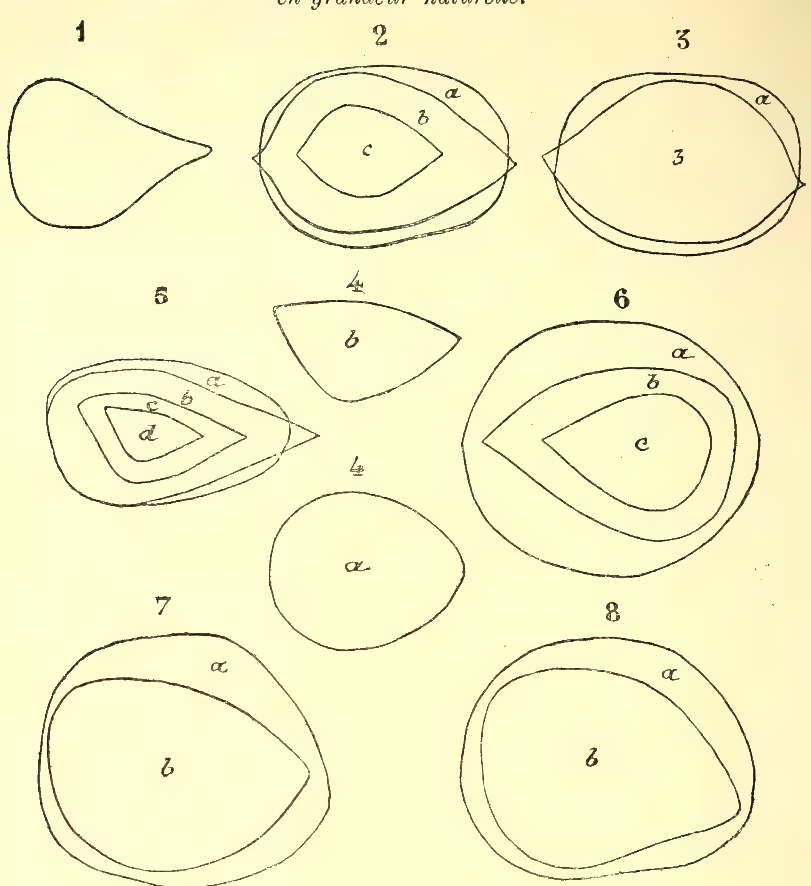
3° A ce dernier point de vue, l'Acerotherium du Royans serait intermédiaire entre l'espèce de la Limagne d'une part et celle de Sansan et d'Eppelsheim d'autre part, et présenterait des caractères suffisamment tranchés pour être élevé au titre d'espèce distincte, désignée sous le nom d'*A. platyodon.*

4° Cette espèce est extrêmement voisine de la forme de Berne et pourrait servir à caractériser avec elle les formations de l'époque burdigalienne.

5° Le Miocène moyen et le Miocène supérieur sont représentés par l'*A. incisivum* Kaup et l'*A. sp.* Gaudry, remarquables tous les deux par les très fortes dimensions de leurs canines.

En terminant, je désire attirer l'attention sur un caractère qui n'a peut-être pas été suffisamment examiné de près jusqu'ici et qui paraît être d'une grande utilité pour la détermination des espèces du sous-genre Acerotherium ; je veux parler de la section que présente la canine inférieure de ces pachydermes, et je donne ci-après, sous forme de tableau comparatif, une série de coupes de canines relevées sur les différentes espèces que j'ai eu l'occasion d'examiner, afin de faire ressortir l'importance de ce caractère :

Sections de canines de différentes espèces d'Acerotherium
en grandeur naturelle.



1. Canine gauche d'*A. Croizeti*, de Saint-Gérand-le-Puy : section alvéolaire prise à 0m025 en avant du bord antérieur de la 2e prémolaire. — 2. Canine gauche d'*A. lemanense* de Digoin : *a*, racine, *b*, couronne à 0m06 de la pointe, *c*, couronne très près de la pointe. — 3. Canine droite d'*A. lemanense* de Gannat : *a*, racine, *b*, milieu de la couronne. — 4. Canine gauche d'*A. cf. platyodon* de Berne : *a*, section de la racine à 0m05 en avant de la 3e prémolaire, *b*, section de la couronne d'un jeune sujet d'après Fischer et Ooster. — 5. Canine gauche d'*A. platyodon* du Pont-de-Manne en Royans : *a*, au collet, *b*, au milieu de la couronne, *c* et *d* près de la pointe. Pour ne pas surcharger la figure 5, on n'a pas donné de section au milieu de la racine, celle-ci étant d'ailleurs à peu près conforme à celle de Berne, représentée figure 4 *a*. — 6. Canine droite d'*A. incisivum* de Sansan (canine isolée étiquetée par Lartet) : *a*, racine, *b* et *c*, couronne. — 7. Canine gauche d'*A. incisivum* d'Eppelsheim : *a*, racine, *b*, couronne. — 8. Canine gauche d'*A. sp.* de Pikermi : *a*, racine, *b*, couronne.

Nota. — Les sections de couronnes ont été relevées sur la partie des canines non entamée par la détrition.

Au point de vue de la forme de leurs canines inférieures, les grandes espèces européennes d'Acerotherium pourraient, d'après les indications de ce tableau, se grouper approximativement comme suit :

1er Type. — *Acerotherium à canines inférieures ovales, à double tranchant ;*

2e Type. — *A. à canines inférieures triangulaires, aplaties, à triple tranchant ;*

3e Type. — *A. à canines inférieures triangulaires équilatérales à un seul tranchant.*

Le 1er type correspondant à l'Oligocène et plus particulièrement à l'Aquitanien, le 2e au Burdigalien et le 3e au Miocène moyen et au Miocène supérieur.



Phototypie J. Sylvestre, à Lyon

MACHOIRE INFÉRIEURE D'ACEROTHERIUM PLATYODON

2/5 DE GRANDEUR

SUR

LA RESPIRATION PULMONAIRE

ET CUTANÉE

Chez la Grenouille

PAR

E. COUVREUR

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon

Dans un récent travail, M. Marcacci[1] prétend que chez la grenouille la respiration cutanée a peu d'importance, et que toutes les fois que la respiration pulmonaire est arrêtée, ou même ralentie, il se produit de l'asphyxie. Cet auteur prétend en outre que la grenouille privée de ses deux poumons peut trouver dans la cavité buccale et pharyngienne un réservoir d'oxygène, et que la soi-disant respiration cutanée est due au vestibule respiratoire.

Ces conclusions étant peu en rapport avec les idées généralement admises, nous avons pensé à reprendre ses expériences.

Nous avons dosé les proportions d'acide carbonique produit en vingt-quatre heures, par une grenouille normale, et nous avons trouvé le chiffre de 96 milligrammes : sur le même animal plongé dans l'huile, de manière à éliminer la respiration cutanée, nous avons trouvé 93 milligrammes, chiffre sensiblement égal au précédent.

Nous avons ensuite, sur une grenouille du même poids, soit enlevé la mâchoire inférieure, soit tenu les deux mâchoires écartées

[1] Marcacci, Asphyxie chez les animaux à sang froid (*Atti della Società Tosc. di Scienze naturali*, Pise, vol. XIII, 1894).

de manière à supprimer la respiration pulmonaire, et nous avons trouvé le chiffre d'acide carbonique égal à 17 milligrammes en vingt-quatre heures, l'animal étant mort le lendemain.

Sur une autre grenouille du même poids, nous avons tamponné avec du coton la cavité buccale, les poumons étant pleins ; et nous avons obtenu, comme élimination d'acide carbonique, 86 milligrammes dans les premières vingt-quatre heures, 12 milligrammes dans la deuxième journée, l'animal mourant ensuite.

En bouchant la glotte, nous avons de même trouvé 86 milligrammes dans les premières vingt-quatre heures 12 milligrammes dans la deuxième journée, avec mort de l'animal dans la troisième. Le résultat est donc identique à celui obtenu par le tamponnement de la cavité buccale.

Enfin en exprimant l'air du poumon par la compression de l'animal, et en tamponnant sa cavité buccale, nous avons constaté qu'il mourait dans un espace de trois heures, et cela dans un air humide.

Nos conclusions, d'après ces résultats, sont les suivantes :

1° L'animal plongé dans l'huile élimine sensiblement autant que l'animal normal ; par conséquent quand la respiration pulmonaire fonctionne, la respiration cutanée n'a que peu d'importance, au moins pendant les premiers temps de l'immersion.

2° Malgré la présence de l'air dans la cavité buccale, l'animal à respiration pulmonaire suspendue meurt rapidement.

3° Quand on emprisonne l'air dans le poumon de la grenouille par le tamponnement de la cavité buccale ou l'oblitération de la glotte, les poumons étant pleins, l'élimination de l'acide carbonique est d'abord sensiblement égale à la normale (et nous avons constaté que, si l'on délivrait l'animal il se rétablissait rapidement), mais ensuite elle baisse considérablement, et la mort survient rapidement.

4° Quand on tamponne la cavité buccale après avoir exprimé l'air contenu dans le poumon, l'animal meurt dans un très bref délai (3 heures).

Nous pensons donc avec Marcacci que la respiration pulmonaire est absolument indispensable à la grenouille et que la respiration

cutanée ne saurait la suppléer, sauf pendant un bref délai, mais nous n'admettons pas, avec cet auteur, que l'air contenu dans la cavité buccale peut servir de réservoir d'oxygène.

Quant à la différence de vie et d'intensité respiratoire que présentent les animaux à bouche ouverte ou à cavité buccale tamponnée, les poumons étant pleins, nous l'expliquons de la manière suivante : quand l'animal est tamponné, les poumons pleins, il possède dans ses poumons un réservoir d'oxygène et peut, pendant les premières heures, étant donnée la faible intensité de la respiration, fonctionner comme un animal normal ; quand il a la bouche ouverte, au contraire, il chasse peu à peu l'air des poumons par les mouvements expiratoires de l'abdomen, et ne pouvant le renouveler, l'inspiration se faisant par déglutition, se trouve rapidement dans les conditions d'un animal réduit à la seule respiration cutanée Or nous avons vu que, si l'on chasse préalablement l'air des poumons, l'animal meurt très rapidement, bien que plongé dans un milieu humide.

En résumé, la respiration cutanée est insuffisante chez la grenouille, elle peut suppléer momentanément la respiration pulmonaire, mais cette dernière est indispensable à la vie de l'animal[1].

[1] Ces expériences ont été faites sur des grenouilles en été, pendant leur période d'activité, nous recherchons si pendant l'hiver la respiration cutanée peut être suffisante.

Ajoutons que, ayant constaté chez un triton, qui avait dépassé le stade de la respiration branchiale, que cet animal pouvait rester sous l'eau pendant plusieurs mois sans venir respirer à la surface (cas de respiration cutanée aquatique assez curieux), nous avons recommencé la même expérience avec une grenouille après lui avoir immobilisé le plancher buccal pour l'empêcher de déglutir de l'eau, mais cet animal est mort au bout de deux jours.

Laboratoire de Physiologie générale et comparée de Lyon.

SUR

LA TRANSFORMATION

DE LA GRAISSE EN GLYCOGÈNE

Chez le Ver à soie pendant la Métamorphose

PAR

E. COUVREUR

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon.

Dans une note publiée, il y a quelque temps déjà[1], j'avais constaté que, au début de la période chrysalidaire, le glycogène augmentait chez le ver à soie, au point de doubler, et au delà, dans un espace de quatre jours, et cela, alors que le ver ne prend plus aucune nourriture. C'est donc aux dépens de sa propre substance, que se fait chez cet animal l'augmentation du glycogène à ce moment.

D'après mes recherches actuelles, ce serait la graisse qui serait la source de cette production : l'importance de cette constatation n'échappera à personne et elle a une haute portée biologique.

J'ai suivi avec soin, pendant toute la période de la métamorphose depuis la montée du ver jusqu'à l'éclosion du papillon, les variations de la proportion de graisse contenue dans l'animal, et ce sont d'abord les résultats de ces dosages que je vais exposer.

Comme au fur et à mesure que les vers à soie évoluent, ils

[1] Couvreur et Bataillon, La fonction glycogénique chez le ver à soie (*C. R. Soc. Biologie*, juillet 1892.)

perdent de leur poids, au point que trois vers à la montée, pesant 9gr,71, ne pèsent plus transformés en papillon que 2gr,30, j'ai dû rapporter les proportions pour 100 de graisse au poids initial, et pour cela suivre de jour en jour les variations de poids d'un lot de vers témoins.

J'avais donc deux lots de vers : un premier dont je pesais simplement les individus de jour en jour, un deuxième dans lequel je prélevais les animaux destinés aux dosages. Dans ces deux lots, l'éclosion s'est faite au bout de vingt et un jours, ils étaient donc comparables.

Voici les poids pour 100 de graisse trouvés chez ces animaux, la correction indiquée ci-dessus étant faite.

2 jours après la montée	3gr54
4 jours après la montée	2 04
6 jours après la montée : chrysalides . .	1 77
10 jours après la montée	1 65
14 jours après la montée	1 65
18 jours après la montée	1 19
21 jours après la montée : papillons . . .	1 10

On peut constater aisément sur ce tableau, que, du deuxième au sixème jour après la montée, la graisse subit une iminution notable (de moitié) : du sixème au quatorzième jour, la proportion varie peu et on constate une deuxième baisse, mais bien moins importante que la première, du quatorzième jour au moment de l'éclosion.

Or si l'on compare cette courbe à celle du glycogène, on peut voir facilement qu'il y a un rapport étroit entre elles; la hausse de l'une coïncidant avec la baisse de l'autre. Ainsi, c'est le jour de la chrysalidation que l'on constate chez les larves le maximum de glycogène (53 milligrammes pour 6 chrysalides), ce glycogène diminuant ensuite jusqu'à l'éclosion ; c'est également le jour de la chrysalidation que l'on voit s'arrêter la chute brusque de la proportion de graisse, et il est évident qu'il y a là un rapport autre que de coïncidence : étant donné que les matières albuminoïdes ne subissent pas de variation sensible. On ne peut non plus mettre cette disparition

rapide de la graisse pendant les premiers jours de la métamorphose sur le compte de la respiration, car si l'on se reporte à des courbes données par M. Bataillon [1], on peut facilement constater que, du premier au sixième jour après la montée, il y a au contraire une baisse dans la production de l'acide carbonique. Enfin, on ne peut l'attribuer au filage, car la soie ne renferme que des traces de graisse.

Du sixième au quatorzième jour, ainsi que nous l'avons dit plus haut, la proportion de graisse ne subit que des variations insignifiantes ; pendant ce temps d'ailleurs, le ver semble rester dans une sorte de *statu quo*, l'on retrouve la même invariabilité dans les courbes de production d'acide carbonique, et de destruction du glucose.

Quant à la baisse nouvelle qui se produit peu de temps avant l'éclosion, je l'attribue à l'augmentation de production d'acide carbonique, signalée par M. Bataillon.

En résumé, la courbe de la graisse subit une baisse rapide du deuxième au sixième jour de la métamorphose, reste stationnaire ou à peu près du sixième jour au quatorzième jour, pour baisser de nouveau du quatorzième au vingt et unième.

Laissant de côté la deuxième baisse pour ne nous occuper que de la première, qui nous intéresse surtout dans ce travail, nous croyons pouvoir conclure d'après la comparaison des courbes du glycogène et de la graisse, que la première susbtance est fabriquée aux dépens de la seconde, aucune autre modification ne permettant d'expliquer, chez un animal qui ne mange pas, cette augmentation de glycogène constatée dans les premiers jours de la métamorphose et qui coïncide si exactement avec la baisse de la graisse.

[1] Bataillon, Métamorphose du ver à soie *(Bulletin scientifique de la France et de la Belgique*, 1893).

Laboratoire de Physiologie générale et comparée, de Lyon.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE GÉOLOGIQUE

DE

L'ILE DE CRÉMIEU

PAR

LE DOCTEUR ÉDOUARD JACQUEMET

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon.

Pendant un séjour de sept années à Crémieu, de 1888 à 1895, j'ai appliqué mes loisirs à l'étude aussi complète que possible de cette riche région peu explorée encore et où, dans tous les cas, il restait beaucoup à faire. Demeurant dans le pays, y multipliant les courses, pouvant profiter immédiatement des moindres éboulis, des travaux de défrichement et des plus petites tranchées, il m'a été permis de mieux étudier le terrain que les géologues de grande valeur qui n'ont pu y faire que de courtes apparitions, n'ont pu passer partout et dont les observations sont dès lors fort incomplètes. Plusieurs de mes découvertes ont été montrées à M. Riche qui en a tenu compte dans son *Étude stratigraphique sur le jurassique inférieur* et m'a indiqué comme lui ayant fourni des renseignements; plusieurs aussi et des plus importantes ont été communiquées à M. de Riaz qui s'en est largement servi dans son *Étude sur les étages jurassiques moyens des cantons de Crémieu et de Morestel (Isère)*. En les communiquant à la Société, je me verrai forcé d'en réclamer la paternité, l'auteur ayant totalement oublié de me l'attribuer. J'ai entrepris de présenter à la Société linnéenne mes diverses observations dans une série de communications sans aucun ordre au fur et à mesure de leur mise au point.

Petite ville de 2000 habitants et chef-lieu d'un canton de vingt-six communes, Crémieu était au moyen âge la localité la plus importante d'une vaste région à laquelle on donnait communément le nom d'*Ile de Crémieu*, appellation encore en usage au siècle dernier. La carte du Dépôt des fortifications et M. Riche ont modifié cette ancienne dénomination pour adopter celle d'*Ile-Crémieu.* Cette conception de la région cadrant presque complètement avec sa constitution géologique, j'ai cru bien faire non seulement en l'adoptant, mais encore en conservant ses limites pour borner le champ d'étude que j'avais choisi. Je considérais donc la région de Crémieu comme constituée par la presqu'île triangulaire limitée par le Rhône, depuis Chavanoz jusqu'à Brangues et dont il est facile de compléter la délimitation par la Bourbre canalisée, le canal de dessèchement de Catalan et la Save. Le plateau que circonscrivent ces limites avait autrefois mieux qu'aujourd'hui l'aspect d'une île lorsque, avant leur dessèchement, les marais de Saint-Romain, Tignieu, Frontonas, Saint-Marcel, Trept, Passins et Morestel lui faisaient avec le Rhône une ceinture ininterrompue.

Ce plateau calcaire, dénommé par M. Lory *le seuil méridional du Jura*, est le prolongement du grand système jurassique si bien étudié par M. Riche dans nos *Annales* il y a quelques années. On y rencontre sans interruption toutes les couches depuis le lias supérieur (toarcien) auquel appartiennent les mines de fer de Hières et de Frontonas jusqu'au jurassique supérieur (titonique) des environs de Morestel. Certaines couches même, ainsi que je le montrerai dans une prochaine communication, par l'abondance de leurs fossiles typiques, méritent de devenir classiques au même titre que tant d'autres localités plus connues. Le tertiaire y est lui aussi assez largement représenté et les dépôts quaternaires de la région sont d'une très grande importance.

La délimitation que je viens d'adopter fait rentrer dans la région qui m'occupe la totalité du canton de Crémieu (communes de Vertrieu, la Balme, Parmilieu, Porcieu, Saint-Baudille, Optevoz, Hières, Annoisin, Siccieu, Soleymieu, Trept, Dizimieu, Saint-Hi-

laire-de-Brens, Frontonas, Moras, Villemoirieu, Crémieu, Leyrieu, Vernas, Tignieu, Saint-Romain, Chamagnieu), une partie de celui de Morestel (Montalieu, Bouvesse, Courtenay, Mépieu, Creys, Saint-Victor-de-Morestel, Brangues) et des parcelles des communes avoisinantes du canton de Saint-Chel, la Verpillère et Meysieu.

Pour être complet, je serai obligé de joindre à l'étude de l'île de Crémieu celle de l'îlot calcaire de Sermérieu et de celui qui va de Saint-Quentin à la Grive-Saint-Alban, îlots qui, géologiquement, se rattachent de la façon la plus étroite à la région qui nous occupe.

I. — AQUITANIEN

Si du hameau de *Couvaloup* (commune de Soleymieu) on suit le chemin qui à flanc de côteau conduit à Montgaudet, un hameau de la même commune, on remarque presque au sortir du village une roche blanc jaunâtre, poreuse, à odeur bitumineuse au choc et qui ravinée en plusieurs points par le glaciaire s'étend pendant près de 2 kilomètres. Le chemin y est constamment entaillé, et comme la partie supérieure de cette roche est assez friable, la charrue où la pioche en enlèvent souvent de gros blocs que les cultivateurs déposent en amas de chaque côté de la route. Ce *calcaire tufacé*, véritable travertin, paraît au premier abord dépourvu de fossiles ; toutefois, des recherches patientes permettent de découvrir quelques moules de *limnæa* indéterminables, des *Helix eurabdota* Font., et des *Planorbis Cornu*. Malgré l'absence de l'*H. Ramondi*, cette faune paraît franchement aquitanienne et se rapproche de celle de Saint-Nazaire en Royan, étudiée récemment par M. Mermier[1], les espèces en sont lacustres ou terrestres, et je n'ai pu

[1] Mermier, Aperçu géologique sur les environs de la Baume d'Hostun (Drôme) (*Ann. Soc. Linn.*, 1890).

y rencontrer aucune des formes saumâtres si fréquentes à cet horizon. Je n'ai pu jusqu'ici découvrir aucun végétal dans cette couche, non plus que dans toute la série. Au-dessus du chemin dont je viens de parler, la couche de calcaire tufacés présente une épaisseur assez considérable, car, presque jusqu'au sommet de la colline on en rencontre des débris au milieu des nombreux restes de la période glaciaire qui rendent si difficiles dans la région toute étude stratigraphique. Il m'a été impossible à cause de cela d'évaluer d'une façon quelconque l'épaisseur de la couche.

Si l'on quitte le chemin pour descendre à flanc de coteau, on ne tarde pas à rencontrer une puissante assise de *calcaire gris bleuâtre marneux à odeur fortement bitumineuse* quand on le brise. Ce calcaire est rempli de moules internes de limnées, planorbes et hélices de mêmes espèces que dans la couche supérieure, mais extrêmement abondants. Le test des coquilles a presque toujours disparu et s'est transformé en oxyde de fer, qui colore en jaune rougeâtre le calcaire par places.

Enfin, au dessous de ce calcaire on voit apparaître par place des affleurements d'un *conglomérat rouge*, paraissant non fossilifère et dont les points dénudés ont été polis par les glaces. Malheureusement, les rares émergences de ce conglomérat empêchent d'en faire une étude approfondie. En résumé, à Couvaloup, l'aquitanien se trouve représenté par :

1° Au sommet un *calcaire travertineux lacustre blanc*, très dur avec quelques rares *Limnœa, Helix eurabdota, Planorbis Cornu;*

2° Au-dessous un *calcaire marneux bitumineux bleuâtre*, avec nombreux fossiles : *H. eurabdota, P. Cornu, Limnæa;*

3° A la base un *conglomérat rouge non fossilifère.*

Si, quittant Soleymieu on se rend à Courtenay, on trouve à droite de la route du Brocquet, à *Chanizieu,* et près de ce dernier village, un petit monticule constitué par du *calcaire marneux, bleuâtre*, à *Helix eurabdota, Planorbis Cornu* et *limnæa* absolument identique à celui de Couvaloup. Il exhale également, quand on le brise une forte odeur de bitume et sa partie supérieure, sous

l'influence des ruissellements et des agents atmosphériques, s'est transformée en une sorte de marne blanc jaunâtre où l'on retrouve les fossiles en liberté, quelques-uns même recouverts de leur test. Cet affleurement avait été entrevu par M. Hollande qui l'avait rattaché à une autre formation. M. le professeur Depéret et M. Charlon, ingénieur, qui s'est beaucoup occupé des gisements de pétrole, n'ont pas hésité à reconnaître ici un dépôt aquitanien, opinion qu'est venu confirmer plus tard la découverte des couches de Couvaloup.

Au-dessous du village de Courtenay, près du château de *Montchalin*, se voit un affleurement de *calcaire travertineux lacustre blanc*, sans fossiles. Cet affleurement, comme le précédent, ne peut être rattaché d'une façon quelconque à ceux de Couvaloup, à cause de la boue glaciaire et du lehm qui couvre une grande partie de ces régions.

Enfin, les affleurements considérables à *Cozance* et à *Carizieu* de *conglomérat rouge* vont nous permettre de compléter l'étude des dépôts aquitaniens de la région. Au sortir du village du Grand-Cozance (commune de Trept), sur la route qui conduit à Soleymieu par l'étang du Carre, se voient, entaillés en plusieurs endroits, des conglomérats constitués par des morceaux anguleux des roches calcaires de la région réunis par un ciment ferrugineux. Dans un de ces fragments calcaires, nous avons trouvé, M. Depéret et moi, une *Ammonites bimammatus*, espèce qui se trouve dans le voisinage. Ce conglomérat contien tantôt des fragments énormes, tantôt de véritables grains de sable ; il est parfois complètement désagrégé, d'autre fois, excessivement dur. En un point, à gauche de la route, existe une sorte de promontoire respecté par le glaciaire et qui est entaillé sur une épaisseur de 3 mètres environ. Interrompue vers l'étang du Carre, la couche de conglomérat reprend ensuite de l'autre côté du chemin de Carizieu à Soleymieu jusqu'au Mas des Sept-Fontaines ; la longueur totale de l'affleurement est de 3 kilomètres environ. Avant la découverte des couches de Couvaloup, je ne pouvais assigner d'âge à ces conglomérats non fossilifères ; je n'hésite plus maintenant à les placer à la base de l'aquitanien de la région. Ils ont leurs analogues, d'ailleurs, dans

les conglomérats de base de Saint-Nazaire et dans ceux de la région sud du bassin du Rhône, où ils appartiennent au facies marin de l'étage. L'absence totale de fossiles m'empêche de les identifier avec ces derniers conglomérats. Au contact de l'eau ou des agents atmosphériques, ils ne tardent pas à prendre une teinte verdâtre avec laquelle ils se présentent vers le Mas des Sept-Fontaines.

Outre ces couches de conglomérats on trouve, çà et là, dans le glaciaire d'énormes blocs de conglomérat rouge à Trept, Saint-Hilaire et surtout vers le point culminant de la route de Crémieu à Moras.

En résumé, l'aquitanien se présente dans la région avec la disposition suivante :

a) Au sommet : *Calcaire travertineux lacustre* à *H. eurabdota*, *Planorbis Cornu* et *Limnæa* de Couvaloup et Montchalin ;

b) Au-dessous : *Calcaire marneux bitumineux* à *H. eurabdota*, *P. Cornu* et *Limnæa* de Couvaloup et Chanizieu ;

c) A la base : *Conglomérat rouge*, peut-être marins, sans fossiles, de Couvaloup, de Cozance et de Carizieu.

L'étude de ces dépôts présente une certaine importance, car ils viennent combler une lacune entre les dépôts de Saint-Nazaire et ceux du Jura, ils se trouvent d'ailleurs à peu près sur la ligne qui joint ces deux points extrêmes.

II. — DÉPOTS SIDÉROLITHIQUES

Les dépôts sidérolithiques de l'Ile de Crémieu étant malheureusement complètement dépourvus de fossiles, du moins ceux que j'ai étudiés, il paraît jusqu'ici impossible de leur assigner un âge précis. Je les décrirai cependant en attendant qu'une découverte ultérieure vienne en éclaircir l'origine.

Ces dépôts sont de deux sortes dans la région :

I. Dépôt avec limonite pisolithique. — Ils sont constitués par des argiles rouges avec minerai de fer pisolithique abondant très analogues aux argiles de la Grive-Saint-Alban et du mont Cindre, si bien étudiés par M. Depéret. Ils remplissent les anfractuosités du jurassique supérieur à *Courtenay*, à *Montagnieu* (commune de Soleymieu), à *Tirieu* (commune de Courtenay) et à *Concharbin* (commune d'Arandon), mais c'est certainement le gisement de Montagnieu qui est le plus considérable. Ces dépôts occupent en ce point une vaste poche dont le pourtour est impossible à délimiter exactement à cause du glaciaire qui le recouvre et démontre ainsi sa nature tertiaire. Le minerai y est très abondant, mais il est impossible d'y découvrir le moindre ossement de vertébrés. Le substratum calcaire est perforé de la façon la plus bizarre, perforations que l'on rencontre aussi dans le gisement de Tirieu. La couleur de l'argile est d'un rouge assez vif, exactement d'ailleurs la même que celle des dépôts de la Grive.

II. Dépôts avec grosses concrétions ferrugineuses. — Ils sont surtout abondants dans le calcaire jurassique inférieur de la région de Crémieu (bajocien et bathonien). Le gisement le plus important est celui des *Grottes de Bepthenaz*, si connues au point de vue préhistorique. Au-dessous de la couche caillouteuse, considérée jusqu'à maintenant comme appartenant au miocène, pendant lequel se seraient creusées les grottes de la Balme et de Bepthenaz, se trouvent, dans certaines poches, des dépôts d'argile d'un rouge brun avec énormes concrétions ferrugineuses. Ces concrétions étaient autrefois très abondantes, mais depuis que les propriétaires de la grotte l'ont fait en partie vider, il est difficile d'en retrouver en place. Par contre, on en peut recueillir une grande quantité dans les amas de décombres avoisinants.

Un dépôt de même nature existe au-dessus du village de Moirieu, sur la route qui conduit de Crémieu à Moras, dans le bathonien inférieur.

Dans son étude sur les grottes de la Belgique, Dupont signale une argile rouge brun pure et très tenace qui serait due à l'existence de source thermo-minérales anciennes, actuellement taries et qui

auraient été la cause de la formation des grottes. Je reviendrai sur cette opinion quand, dans une autre communication, j'étudierai l'ensemble des grottes de l'Ile de Crémieu au point de vue de leur formation géologique.

III. — EXPLORATION DES GROTTES DE LA BALME

Situées au village même de la Balme et creusées dans la haute falaise de calcaire bajocien qui court du coude du Rhône jusqu'à Crémieu, les grottes qui nous occupent ont mérité par leur importance et leur beauté de compter parmi les sept merveilles du Dauphiné. Bien connues des touristes de tous pays, elles sont tellement visitées que la commune dont elles sont la propriété, les afferme à un particulier pour la somme annuelle de 25.000 fr.; elles méritent d'ailleurs largement leur réputation. L'entrée extrêmement imposante et d'une hauteur considérable conduit d'abord dans une grande salle à plafond encore plus élevé et d'où partent une série de galeries à différentes hauteurs. Les plus élevées et qui se trouvent de chaque côté en face l'une de l'autre, portent les noms de balcons de François Ier et de Mandrin, les deux inférieures qui s'ouvrent vers l'extrémité de la première salle conduisent à deux parties bien différentes de la grotte. L'une, celle de gauche, est l'ouverture de galeries très sèches, abandonnées depuis longtemps par les eaux et que j'ai l'intention de fouiller avec l'espoir d'y trouver les repaires d'animaux quaternaires : ours, hyène et chat des cavernes. L'autre, conduisant à un grand lac, montre dans ses magnifiques et nombreux couloirs des stalactites et des stalagmites aux formes les plus capricieuses et qui ont reçu de l'imagination des guides et des touristes des noms en rapport avec les ressemblances plus ou moins exactes qu'elles affectent. Je ne m'étendrai pas davantage sur la description de ces merveilles qui ne

rentre pas dans le cadre de ce travail et j'aborde immédiatement mon sujet.

C'est la salle antérieure que j'ai fouillée, il est donc important d'en donner une rapide description. La plus grande largeur est vers l'entrée au point où une grille en interdit l'accès et se continue avec les murs de soutènement de la chapelle votive qui occupe la droite de l'ouverture. Le plancher de cette salle est entaillé profondément par le ruisseau qui amène à l'extérieur les eaux de la grotte. Tout l'escarpement dont le ruisseau permet d'examiner facilement la coupe est constitué par des débris de rochers tombés de la voûte et la poussière résultant du broiement des parties friables. Le tout a été parfois cimenté par les eaux chargées de bicarbonate de chaux qui, à diverses reprises, avant le creusement définitif du lit actuel, ont pu envahir cette salle. Toutefois on peut affirmer que depuis l'époque dont nous étudions les restes il n'y a jamais eu qu'une sorte de suintement d'eau sur les parties émergées, car tout y a été laissé en place et la formation d'une sorte de brèche est le seul travail qui paraît s'être accompli. Je donnerai une description plus détaillée de la constitution des grottes de la Balme lorsque, dans un autre travail je m'occuperai des formations tertiaires de la région.

La grotte fut fouillée en partie une première fois il y a une trentaine d'années par M E. Chantre, le savant directeur du Muséum de Lyon. Les résultats de ses recherches ont été consignées dans les *Etudes paléoethnologiques ou recherches géologico-archéologiques sur l'industrie et les mœurs de l'homme des temps antéhistoriques dans le nord du Dauphiné et les environs de Lyon*, 1867. Je cite textuellement les observations qu'il y a faites : « Au moyen de fouilles que j'ai fait exécuter dans la première salle, à 30 mètres de l'entrée, j'ai constaté la présence d'un dépôt composé de pierres provenant de la dégradation de la voûte, de nombreux fragments de dents et d'ossements brisés, de silex et d'os taillés, enfin quelques débris d'une poterie assez grossière, accompagnée de charbons et de cendres, le tout relié par un limon jaunâtre et compact formant une brèche très dure. Les différentes traces d'habitations

qu'offre la grotte ont dû nécessairement modifier à plusieurs reprises le niveau du sol qui forme la partie supérieure de la brèche et même la détériorer. Ce dépôt a encore dans sa partie moyenne 90 centimètres d'épaisseur; il occupe, dans la première salle, une surface relativement considérable. J'ai pu, à la fin de mes recherches, évaluer cette surface à 50 mètres environ. Les espèces d'animaux que l'on trouve à la Balme sont les suivantes : *Bos primigenius*, *Bos priscus*, *Cervus tarandus*, *Cervus elaphus*, *Equus caballus, Sus scrofa*, *Arvicola*, *Tetras albus*, Chocard des Alpes; de plus des fragments indéterminables de deux petits carnassiers de la taille d'une belette. Le plus grand nombre des os est cassé et fragmenté comme tous ceux que l'on retrouve dans les stations de cette période et les kjökkenmöddings; plusieurs offrent encore l'empreinte d'instruments tranchants ou contondants; quelques-uns même sont carbonisés. Pour expliquer ces amas d'ossements brisés, il faut admettre que les hommes de cette époque, loin de rejeter hors de leurs habitations les débris de leurs repas, les conservaient près d'eux. Le petit nombre d'ossements de chaque individu des espèces reconnues dans ces stations paraît s'expliquer par la coutume de ces peuplades troglodytes de ne pas transporter dans leurs demeures les corps entiers des gros animaux. Ils les dépeçaient sur le lieu même où ils les avaient tués,les membres et les têtes seuls étaient apportées généralement dans la caverne parce qu'ils contenaient la cervelle et la moelle ; mais quand l'animal n'était pas trop volumineux, tel que le renne, ils en apportaient le tronc. Ces observations démontrant que tous les animaux mangés par l'homme de l'époque du renne étaient très loin des habitations et qu'évidemment ils n'étaient pas domestiques ont été faites aussi dans les grottes du Périgord et des environs de Dinan. Parmi les nombreux débris des animaux dont j'ai fait plus haut l'énumération, se trouvaient des silex taillés dans les types de couteaux et de racloirs, puis des os façonnés en forme de poinçons et d'aiguilles bien fines, et une grande quantités d'ébauches. Ces silex, offrant quelques particularités de nature et d'aspect, j'ai dû chercher quelle pouvait être leur provenance. Il existe dans les bancs de l'olithe

inférieur de cette partie du Dauphiné des silex ou des calcaires très siliceux, d'un blanc jaunâtre, quelquefois gris et rudes au toucher. Or, ce sont là les caractères, en général, des silex taillés des cavernes de ces régions; j'ai donc lieu de croire que la majeure partie avait été tirée de la localité même. Cependant, quelques pièces présentant un facies différent me paraissent avoir été apportées de plus loin; ce sont des silex rubanés, ainsi que d'autres beaucoup plus fins dont je n'ai pu retrouver d'échantillons dans le pays. En guise de marteau, les chasseurs de renne semblent avoir employé des cailloux roulés; on en a trouvé une grande quantité dans les cavernes de cette époque. Les stations de la Balme et de Bepthenaz ont fourni quelques-unes de ces pierres, plusieurs portaient encore la marque de l'usage que l'on en faisait. Quelques-autres, qui paraissaient avoir été calcinées, ont pu servir de pierres à chauffer. Par la grossièreté de leur forme les instruments de la Balme semblent indiquer une civilisation relativement moins avancée que celle dont on a observé tant de restes, si extraordinairement ouvrés, dans les grottes du Midi et du Périgord... Il est bon de remarquer que, dans cette caverne (Beptenaz), le renne est plus abondant que dans la grotte de la Balme, qui est cependant de la même époque et de la même région. Dans celle ci, le grand bœuf, le grand cerf et le cheval dominent au contraire. Cette différence dans la faune de ces deux stations peut, je crois, s'expliquer par le fait même de leurs stations. En effet, les superbes prairies qui devaient s'étendre au-devant de la grotte de la Balme et en pente douce jusqu'au Rhône, comme de nos jours, devaient aussi nourrir une multitude de ces grands ruminants. Les habitants de la Balme ayant par conséquent à leur portée tout ce qui était nécessaire à leur alimentation, il leur était inutile de parcourir la montagne pour chasser le renne qui s'y réfugiait. »

Il semble qu'après ce travail il ne restait plus rien à faire à la Balme et il m'a fallu un certain courage pour entreprendre de nouvelles fouilles après celles de M. Chantre, à qui ses nombreux travaux archéologiques et ethnographiques ont acquis une si juste notoriété. Plusieurs raisons m'y ont décidé : 1° l'examen de l'ou-

vrage même de M. Chantre, dans lequel les considérations générales, les digressions sur les grottes du Périgord et du Midi, les citations étrangères à la localité explorée tiennent une si grande place, au détriment des observations qui auraient pu être faites au sujet de la grotte même ; 2° le petit nombre d'espèces animales trouvées dans les débris, alors que les listes d'animaux des grottes de la Belgique sont si considérables ; l'absence de toute petite espèce, à l'exception de l'*Arvicola amphibius;* les assertions sur le renne et l'abondance des *Bos primigenius* et *B. priscus ;* 3° l'idée que les sciences ont marché depuis trente ans, et 4° enfin, l'assurance que j'ai obtenue à la Balme, des anciens ouvriers de M. Chantre, que les fouilles n'avaient porté que sur 1m50 de profondeur, au maximum, et sur un espace assez restreint. En effet, M. Bargiliat, maire à cette époque, s'était réservé une partie de la grotte pour des recherches futures et notamment l'emplacement du milieu, où se trouvaient alors des pierres tombales et autres restes de l'époque gallo-romaine qu'on y avait déposés et qui sont maintenant sur un des côtés de la grotte.

J'ai donc repris les fouilles abandonnées, et bien qu'elles ne soient pas tout à fait achevées, je puis déjà donner un ensemble de résultats satisfaisants et plus complets que ceux obtenus jusqu'à ce jour. La portion qui reste à fouiller ne peut plus contenir que des repaires d'animaux féroces sur lesquels je donnerai, si j'obtiens des résultats, une communication supplémentaire.

Laissant de côté la bande située près de la grille et explorée par M. Chantre, j'ai fait fouiller le reste de la salle d'entrée sur une profondeur de 2m50 au minimum. Toute la terre a d'abord été passée à un tamis grossier qui m'a permis de séparer les pierres, les gros os et les grands silex ; les résidus ont été ensuite repris au tamis fin qui ne laissait plus passer que la poussière. Le tamisage a été mené point par point et couche par couche, de manière à ne pas mélanger des objets d'âge très différents. En agissant ainsi, j'ai trouvé deux couches ossifères :

La première, presque superficielle, souvent grattée à 5 ou 6 centimètres par les amateurs, attirés par le souvenir des travaux de

M. Chantre, s'étend sur une profondeur de 50 à 90 centimètres. C'est certainement la plus riche en espèces animales, c'est d'ailleurs la seule qui m'ait fourni des restes de l'habitation de l'homme.

La seconde, commençant à 2 mètres et sur une épaisseur de quelques centimètres ne m'a fourni que quelques ossements d'un âge plus ancien et sans aucune trace humaine, sauf un silex isolé. Je vais décrire successivement ces deux couches :

A. — Couche superficielle

Les fouilles ont mis à jour, dans la partie moyenne de la salle, trois foyers, larges de 50 à 60 centimètres, et entourés de gros cailloux de quartzites dont une des faces considérablement rubéfiée correspondant au foyer. Dans chacun d'eux, nous avons pu recueillir une grande quantité de cendre qui, au moment de la fouille, tranchait facilement par sa couleur sur la terre avoisinante, mais qui devenait, au bout de peu temps difficile à distinguer. Avec cette cendre, quelques débris de bois brûlé, des ossements calcinés ou noircis en assez grand nombre et quelques silex plus ou moins calcinés.

C'est tout autour des foyers que l'on a trouvé le plus grand nombre de silex, de petits os (même ceux de renne), quelques ossements de bœuf, principalement les petites articulations, et la plus grande masse de fragments de diaphyses, de vertèbres, etc. On a trouvé également en ces points quelques gros cailloux de quatzite ne portant pas la trace du feu. Voici la liste des animaux dont les restes ont été trouvés dans cette couche.

α) Mammifères

Rhinolophus ferrum-equinum (Schreb.) CCC.
Vesperugo serotinus (Daub.) CC.
Vespertilio cf. Daubentoni (Lesl.) 1 individu.
Vespertilio murinus (Lin.) C.
Talpa europœa (Lin.) 2 individus.
Sorex vulgaris (Lin) 2 individus.
Crocidura araneus (Blas.) CC.
Canis vulpes (Lin.) 1 individu.

Mus alexandrinus, 5 individus.
— sylvaticus (Lin.) AC.
Arvicola amphibius (Lin.) CCC.
— arvalis (Blas.) CC.
Lepus timidus (Lin.) 1 individu.
Lagomys, 1 individu.
Cervus megaceros, CC.
— Capreolus, 3 individus.
Cervus Elaphus, 1 individu.
Tarandus rangifer, CCC.
Capra Ibex, 2 individus.
Antilop rupicapra, 2 individus.
Ovis Aries (Lin.) AC.
Bos sp.? [1] CCC.
Sus scrofa (Lin.) 1 individu.
Equus sp.? 1 individu.

β) Oiseaux

Surnia borealis (Lin.) 1 individu.
Passereau de la taille du merle.
— de l'hirundo rustica.
Totanide voisin du vanneau.
Cypselus melba (Lin.) 2 individus.
Pyrrhocorax alpinus (Lin.) 4 individus.
Corvus Corax (Lin.) 2 individus.
Columba palumbus (Lin.) 1 individu.
Tetrao lagopus (Lin.) 3 individus.
Anas clypeata (Lin.) 4 individus.
— crecca (Lin.) CCC.

γ) Mollusques

Limax sp. ? 4 indiv.

A l'exception des chauves-souris *(Rh. ferrum-equinum, V. scrotinus, V. Daubentoni, V. Murinus)* qui habitent peut-être encore la caverne et dont les ossements auraient pu être mélangés par remaniement, toutes les autres espèces représentent le produit des chasses des premiers habitants de la grotte. Les os des grands animaux sont cassés du long, évidemment pour en extraire la moelle ; les extrémités ne sont pas rongées, ce qui indique l'absence du chien comme animal domestique à cette époque,

En même temps que les animaux dont je viens de donner la liste, j'ai trouvé dans la même couche les objets suivants :

24 couteaux en silex non retaillés.
10 — — retaillés sur les bords.
1 couteau-grattoir non retaillé.
7 — — retaillés.
7 grattoirs de grande taille.

[1] Ce bœuf de petite taille ne peut en aucune façon être rapproché des *Bos primigenius* et *Bos priscus*, je suis étonné que ces espèces que je n'ai pu rencontrer aient été indiquées par M. Chantre, comme aussi communes.

15 grattoirs de très petite taille retaillés.
7 — — non retaillés.
14 grattoirs moyens retaillés.
11 pointes de flèches ou de dards triangulaires.
24 pointes de flèches diverses.
1 pointe de flèche retaillée.
8 à 900 débris, éclats ou objets de silex auxquels je n'ai pu assigner une signification.

A ajouter à cela une pointe de dard en os poli et deux débris de poterie sur lesquels je m'expliquerai plus loin.

C'est à gauche, le long de la paroi, à une distance de 1 m. 50 environ du foyer le plus rapproché que j'ai recueilli toutes les articulations de *Bos*, de *Cervus megaceros* et d'*Equus* ainsi que les dents de ces animaux, mêlées à de très gros quartzites. La plus grande quantité de petits éclats de silex et de *nuclei* ont été recueillis par le foyer A. Les ossements trouvés auprès de chacun des trois foyers ne sont pas absolument les mêmes et témoignent très probablement d'époques d'habitations différentes ou tout au moins de diverses périodes de chasse.

Au foyer A correspond le plus grand nombre d'ossements de renne, de bouquetin, de chamois ; au foyer B, ceux de bœuf, *Cervus elaphus*, *Cervus megaceros*, peu de rennes, le cheval; au foyer C : renne, mouton, oiseaux. D'après le travail de M. Chantre, qui n'est malheureusement pas assez explicite à ce sujet, il a dû exister en avant un quatrième foyer, puisqu'il y a trouvé des ossements carbonisés, et là encore comme au foyer B, les gros ruminants l'emportaient sur le renne. Le foyer B nous a paru le plus éloigné de la superficie et par conséquent le plus ancien de cette couche.

La couche superficielle de la station préhistorique de la Balme appartient évidemment à l'*époque paléolithique* et à la deuxième partie de cette époque, c'est-à-dire à l'*âge du renne*. Les nombreuses fouilles faites en Belgique par M. Dupont[1] montrent une grande analogie entre la faune que nous avons exhumée et celle des

[1] Dupont, *L'homme pendant les âges de la Pierre aux environs de Dinant-sur-Meuse*, Paris, 1873.

cavernes de ce pays appartenant à la même période : Trou de Chaleux, Trou du Sureau, Trous des Nutons à Furfooz.

Sur les vingt-quatre mammifères trouvés dans la couche qui nous occupe, onze n'existent plus dans la région de Crémieu. Plusieurs : *Cervus Capreolus*, *C. Elaphus*, *Sus scrofa* ont été détruits par les chasses à une époque récente; le mouton et le cheval ne se rencontrent plus à l'état sauvage; le bœuf n'appartient évidemment pas à notre espèce, bien que nous n'ayons pu encore l'identifier avec les formes de bœufs de petite taille qui existaient à l'époque quaternaire. Les *Capra ibex* et *Antilope rupicapra* se sont refugiés dans les Alpes où ils sont rares eux-mêmes. Le *Tarandus rangifer* ne se rencontre plus que dans le Nord de l'Europe, aux voisinages des régions glacées du pôle et c'est également à la zone glaciale qu'appartient de nos jours le *Lagomys;* enfin le *Cervus megaceros*, propre aux temps quaternaires a complètement disparu depuis cette époque. Quant aux oiseaux dont j'ai retrouvé dans la couche superficielle de si nombreux restes, ils appartiennent tous aux régions froides, et si quelques-uns apparaissent encore dans la région, ce n'est que pendant la saison d'hiver.

La faune de la grotte de la Balme est donc franchement quaternaire et je crois pouvoir la rapporter avec assez de certitude à la fin de la seconde période glaciaire. C'est peu avant la formation des tufs que je vais étudier plus loin ou au début de leur formation que les Troglodytes habitaient cette grotte et chassaient dans les forêts et les steppes qui les environnaient.

Voyons maintenant dans quelles conditions cette grotte a été habitée. Et d'abord les ossements que je viens d'étudier sont des débris de cuisine, leur position autour des foyers, le commencement de carbonisation de quelques-uns, l'indiquent de la façon la plus évidente. Les os longs des membres ont été tous ou à peu près tous brisés longitudinalement, les archéologues sont actuellement d'accord pour reconnaître qu'ils l'étaient intentionnellement afin de recueillir la moelle qui s'y trouvait renfermée. Nos Troglodytes avaient donc une habitude analogue à celle des autres peuplades de la même époque. Comme elles, les habitants de

la Balme étaient chasseurs et dépeçaient leurs victimes à la place même où elles étaient tombées, car on trouve peu de fragments de vertèbres et de côtes, ce sont surtout les membres et les têtes qui étaient apportées au foyer avec les lambeaux de chair détachés de la carcasse. L'intégrité des épiphyses indique nettement que le chien n'était pas encore domestiqué, car il aurait laissé sur les os les marques de ses dents, ce qui est si facile de retrouver dans les âges suivants. Nos Troglodytes étaient vêtus des peaux des animaux qu'ils tuaient à la chasse ; la présence de nombreux racloirs, dont quelques-uns ont été polis par l'usage, et de poinçons en os autour des foyers en est une preuve évidente. Ces peaux étaient très probablement assouplies avec la moelle retirée des os. Leurs instruments de chasse se réduisaient probablement à des flèches et des javelots dont nous retrouvons encore les pointes grossières en si grand nombre. Pour chasser les grands animaux comme le *Cervus megaceros*, le renne ou le bœuf, ces armes paraissent bien faibles, peut-être alors se servaient-ils de pièges comme le font encore de notre temps un si grand nombre de peuplades primitives.

Moins avancés que les peuplades de Belgique, nos Troglodytes ne paraissent pas avoir eu de rapports commerciaux avec leurs voisins ; tous les silex employés, en effet, sont retirés des rognons si nombreux dans le bajocien et le bathonien de la région, quelques-uns, fort rares du reste, semblent appartenir à ces rognons de silex zonaire que l'on rencontre assez fréquemment dans les alluvions des environs. Enfin il m'a été impossible de retrouver dans leurs restes le moindre ornement, la moindre coquille perforée, le moindre débris de sanguine contrairement à ce qui s'est passé en Belgique. Faut-il en inférer que les habitants de la Balme ne se peignaient pas le corps et aient été insensibles à la coquetterie? Pas de poterie non plus[1], quoi qu'en ai dit M. Chantre, j'expliquerai plus tard sa méprise ; pas de flèches à tranchant transversal, pas d'arme de combat.

[1] Les deux débris que j'ai signalés ont été trouvés à la superficie et doivent provenir de la station que j'étudierai plus soin. Aucune poterie n'a été retrouvée en place.

A l'époque du Renne, vivait dans les grottes de la Balme une peuplade peu nombreuse et très grossière de chasseurs, peuplade pacifique dont l'unique souci paraît avoir été son alimentation et dont l'industrie très primitive semble dépourvue du cachet artistique que l'on trouve à la même époque dans les grottes de Belgique et surtout dans le Midi de la France.

B. — Couche profonde

A une profondeur de 2 mètres et sous une épaisseur de 50 centimètres environ, les fouilles ont permis de trouver un deuxième niveau ossifère. Malheureusement il est fort peu riche et je n'ai pu recueillir que des ossements de cheval et de bœuf. Ce bœuf bien différent de ceux de la couche superficielle appartient à l'espèce *Bos primigenius*, le cheval paraît se rapporter à l'espèce *Equus adameticus*, mais sans certitude. Un seul silex éclaté et sans retouche a pu être rencontré. Là encore les os ont été fendus dans le sens de la longueur et nous devons en inférer qu'accidentellement l'homme a habité la grotte de la Balme à l'époque du *Bos primigenius*, qu'il n'y est pas resté longtemps pour une cause inconnue et que de longues années ont séparé ce premier essai d'habitation de l'installation de la peuplade de l'âge du Renne.

En résumé, à l'époque quaternaire, les grottes de la Balme paraissent avoir été habitées à deux périodes assez éloignées l'une de l'autre : la première fois pendant un temps très court à l'époque du *Bos primigenius* que je n'hésite pas à considérer comme du même âge que l'époque du Mammouth. Cet essai infructueux d'habitation a été suivi d'un temps assez long où rien n'est venu troubler la solitude de la Balme ; puis les grottes sont découvertes de nouveau, une famille s'y installe à l'époque du Renne et nous laisse de nombreux restes de ses repas et de son industrie.

Les grottes de la Balme n'ont-elles plus été habitées depuis? sans parler des substructions du moyen âge ou des restes gallo-romains

qui prouvent le contraire, permettez moi de vous parler d'un troisième essai d'habitation à l'époque du bronze.

Les temps ont passé, les races pacifiques de l'âge paléolithique ont été chassées ou détruites par l'immigration des peuplades de la pierre polie, peuplades plus avancées en civilisation, dont les tumuli sont fréquents dans les sables de la Balme, peuplades religieuses mais guerrières à qui l'on doit les premiers essais de domestication et de culture. Puis ces peuplades elles-mêmes se sont perfectionnées, les outils de pierre se sont adjoints aux outils de bronze. A cette époque les hommes avaient à se défendre non seulement des bêtes féroces, mais encore et surtout de leurs semblables, aussi plaçaient-ils leurs demeures en des points inaccessibles. De cette période datent les villages lacustres dont les palafittes sont si abondants dans les lacs de la Savoie et de la Suisse. Les hommes de l'âge du bronze ont également visité les grottes de la Balme.

TROU DE LA POTERIE

Vers le milieu de la salle principale à mi-hauteur environ sur la paroi de gauche, en un point presque inaccessible s'ouvre une petite galerie de quelques mètres de profondeur et terminée en cul-de-sac. Ce n'est qu'avec la plus grande difficulté que l'on peut y accéder, ce qui n'a pas empêché les hommes de l'âge du bronze d'y transporter le produit de leur chasse. En effet, en fouillant cette galerie, j'ai trouvé de nombreux débris de poterie crue, grossière, très analogue à celle que j'ai recueillie à la grotte de Malleville à Creys-Pusigneu et beaucoup plus ouvragée que celles qui appartiennent à l'époque de la pierre polie et que l'on trouve près de là à la Louvaresse et aux Sablons. Parmi ces poteries les unes présentent des ornementations faites à l'aide du pouce par pression et refoulement, d'autres montrent des anses, d'autres enfin paraissent avoir été vernies à l'aide du graphite. Au milieu de ces poteries un anneau en bronze en mauvais état, un poinçon en os de mouton, un silex informe et des ossements appartenant aux espèces suivantes :

Ovis aries (Linné).
Bos taurus (Linné).
Sus domesticus (Brisson).
Felix catus (Linné).
Canis familiaris (Linné).
Talpa europæa (Linné).
Arvicola amphibius (Linné).
Rhinolophus ferrum-equinum (Schreber).

Ces os ne sont pas fendus dans le sens de la longueur contrairement à ce que nous avons remarqué dans les couches précédemment étudiées : beaucoup de vertèbres aussi. Le séjour a été court, car la salle est exiguë et les ossements peu nombreux.

L'entrée de la galerie paraît avoir été l'objet d'une velléité de fouille et c'est vraisemblablement de là que les ouvriers de M. Chantre ont retiré les poteries qu'ils lui ont remises comme provenant de la salle principale.

Dans une étude ultérieure je donnerai les résultats de mes fouilles dans les autres grottes et les stations en plein air qui se trouvent dans la région.

IV. — DÉPOTS TUFACÉS ET MARNES LACUSTRES QUATERNAIRES

Les dépôts tufacés quaternaires sont abondants dans la région de Crémieu, j'ai pu étudier huit stations d'inégale importance, et peut-être en existe t il bien d'autres, que de nouvelles découvertes mettront à jour. Je me propose dans ce travail d'étudier séparément chaque station, d'en indiquer la manière d'être et la faune; passant ensuite en revue chacune des espèces de mollusques qu'on y trouve, je tâcherai de trouver en elle un indice du climat, de la température, de l'état des lieux et même du mode de formation des tufs. Je m'efforcerai de mettre cette faunule en regard de celles qui sont déjà connues, afin d'en tirer une conclusion d'âge, puis je comparerai entre eux ces divers dépôts pour en connaître la succession. Je finirai enfin cette étude par celle du mode de formation de nos

tufs, différant certainement suivant les stations, la disposition des lieux et la stratigraphie propre à ces dépôts.

A l'examen des tufs, je joindrai celle des marnes lacustres dont je n'ai malheureusement trouvé qu'un exemple. La faune de ces marnes est trop identique à celle de nos tufs pour que je songe à faire une subdivision, aussi les étudirai-je parallèlement.

Les dépôts tufacés se rencontrent à la vallée d'Amby, à Bonsens, au Moulin-de-Rye, au vallon de la Fusa, à celui de la Gagne, à Gailleboeuf, au moulin de Poizieu et à Coquier : les marnes sont à la prairie des Rochettes. Je vais successivement passer en revue chacune de ces formations.

1° *Vallée d'Amby.* — Le dépôt le plus important comme étendue est certainement celui du vallon d'Amby, ces gorges pittoresques si connues des touristes et qui s'étendent de Hières à Optevoz. Ces tufs qui présentent une grande épaisseur étaient déjà connus de géologues, puisque dans le programme d'une excursion de la Société on trouve l'indication des « tufs quaternaires d'Amby avec nombreuses coquilles ». Toutefois si leur nature était soupçonnée, jamais leur étude n'avait encore été faite, et si l'on pensait pouvoir les rattacher à la période quaternaire, on ne pouvait, en l'absence de détermination de la faunule qui y est renfermée, n'émettre à ce sujet que de vagues probabilités. La route et le ruisseau d'Amby ont entaillé ces turfs sur une longueur de plus d'un kilomètre, et l'on voit parfois comme vers l'ancien moulin, des coupes d'une dizaine de mètres de puissance. Ces dépôts n'ont pas toujours rigoureusement la même nature, ils sont constitués tantôt par des tufs sans cohésion, blanc jaunâtre ou bleutés par suite d'une certaine proportion de marne, tantôt par des tufs assez consistants, avec nombreuses empreintes végétales, ces couches alternant entre elles sans qu'il soit bien possible de délimiter nettement leur rapport, le passage se faisant d'une façon presque insensible. Il est à remarquer, toutefois, que les tufs consistants se trouvent principalement à l'extrémité du gisement, du côté de Hières et qu'ils recouvrent des tufs sans cohésion, riches en coquilles d'eau douce, tandis que le maximum des coquilles ter-

restres (*Cyclostoma elegans*, etc.) se rencontreront plutôt vers l'autre extrémité. La faune est assez riche, en voici l'énumération ; dans cette liste comme dans celles qui suivront, j'ai indiqué par une croix les espèces qui ne se rencontrent plus dans la région :

a) Mollusques terrestres

Succinea Pfeifferi (Rossmäss.) AC.[1]
+ — Fagotiana (Bourg.) R.
Hyalinia intermissa (Loc.) C.
— cellaria (Müll.) CC.
+ — navanica (Bourg.) R.
— nitida (Müll.) R.
+ — humulicola (J. Mab.) R.
— diaphana (Stud.) RR.
Helix nemoralis (Lin.) AR.
— hortensis (Müll.) CCC,
+ — arbustorum (Lin.) CCC.
+ — picea (Ziegl.) CCC.
— fruticum (Müll.) CC.
+ Helix strigellina (Loc.) R.
+ — strigella (Drap.) CC.
+ — — var. globosa (Loc.) AC.
— rotundata (Müll.) CC.
— obvoluta (Mull.) CC.
— lapicida (Lin.) PC.
— ericetorum (Müll.) R.
Cœcilianella acicula (Müll.) R.
+ Clausilia laminata (Mtg.) R.
Carychium minimum (Müll.) R.
— tridentatum (Riss.) R.
Cyclostoma elegans (Müll.) CCC.

b) Mollusques d'eau douce

Limnæa mucronata (Held.) CC.
— limosina (Lin.) CC.
+ — angustana (Mill.) CC.
Planorbis umbilicatus (Müll.) CCC.
Planorbis intermedius (Charp.) CCC.
+ Valvata sequanica (Loc) CC.
+ — gallica (Loc) CCC.
Pisidium amnicum (Müll.) C.

Trente-trois espèces ou variétés de mollusques, douze d'entre elles n'existent plus dans la région qui nous occupe : *Succinea Fagotiana, Hyalini anavarrica, H. humulicola, Helix arbustorum, H. picea, H. strigella, H. strigella var. globosa, H. strigellina, Clausilia laminata, Limnæa angustana, Valvata sequanica, V. gallica.* A noter en passant l'extrême abondance de

[1] J'ai adopté les abréviations suivantes : RRR, excessivement rare ; RR, très rare ; R, rare ; AR, assez rare ; PC, peu commun ; AC, assez commun ; C, commun ; CC, plus commun ; CCC, très commun. — Je dois la détermination de toutes mes espèces à notre savant collègue, M. A. Locard.

l'*Helix hortensis*, qui est maintenant confiné au nord et à l'est de l'île de Crémieu.

2° *Bonsens.* — Cette station se trouve sur la route de Hières, au hameau de Torjonas, de la commune de Saint-Baudille, elle occupe une pente d'une assez grande étendue et c'est à ce point même que se trouve la citerne de captage des eaux qui alimentent la commune de Hières. Ces tufs blancs et sans cohésion ont été mis à jour sur une épaisseur d'un mètre environ au moment des fouilles et de la pose des conduites d'eau, on ne peut actuellement les étudier qu'en surface ou sous une épaisseur de 40 centimètres environ au niveau de la route. Cette station est une des plus intéressantes par les mollusques qu'elle renferme, en voici l'énumération :

a) Mollusques terrestres

+ Hyalinia subnitens (Brgt.) CCC.
Helix nemoralis (Lin.) RR.
— hortensis (Müll.) R.
— fruticum (Müll.) CC.
+ — strigella (Drap.) C.
— rotundata (Müll.) CCC.
— lapicida (Lin.) C.
— obvoluta (Müll.) C.
+ — elisula (Loc.) PC.
+ — hispidellina (Loc.) PC.
+ Helix subsarinica (Loc.) PC.
Bulimus obscurus (Müll.) R.
— montanus (Drap.) R.
+ Clausilia ventricosa (Drap.) CC.
+ — laminata (Mlg.) C.
— parvula (Stud.) C.
Zua subcylindrica (Lin.) C.
+ — petræa (Loc.) C.
+ Orcula uniplicata (Ziegl.) PR.
Cyclostoma elegans (Müll.) CCC.

b) Mollusques d'eau douce

Limnæa succinea (Nilss.) AC.
— peregra (Müll.) C.
+ Limnæa parvula (Loc.) C.

La faune de la station de Bonsens comprend donc vingt-trois espèces de mollusques, dont dix actuellement disparues de notre région : *Hyalinia subnitens, Helix strigella, H. elisula, H. hispidellina, H. subsarinica, Clausilia ventricosa, Cl. laminata, Zua petræa, Orcula uniplicata, Limæa parvula.* A remarquer en passant le grand nombre des hélix du groupe des hispides ainsi que la vulgarité de l'*Hyalinia subnitens*.

3° *Le Moulin de Rye.* — C'est le long de la route qui mène de Crémieu à Siccieu par l'étang de Rye et le magnifique château de Saint-Jullin, que se trouve cette station. C'est encore une station de pentes qui s'étend immédiatement au-dessous du moulin de Rye en descendant vers le château de Hautepierre ; le ruisseau de Rye et la route l'ont entaillée sur plusieurs points ; toutefois, bien que l'étude en puisse être faite en surface partout où la prairie ne l'a pas recouverte, ce n'est qu'en deux points qu'une entaille de $0^{m}50$ à 1 mètre en facilite l'examen. Ce dépôt de tuf blanc et sans cohésion ne m'a fourni que des mollusques terrestres. En voici l'énumération :

+ Hyalinia subnitens (Brgt.) R,
Helix nemoralis (Lin.) PC:
— hortensis (Müll.) R.
+ — strigella (Drap.) C.
— rotundata (Müll.) CC.
Helix lapicida (Lin.) C.
+ Clausilia ventricosa (Drap.) C.
+ — laminata (Mlg.) C.
Cyclostoma elegans (Müll.) CCC.

Le petit espace où le tuf est à découvert ne m'a permis que de découvrir neuf espèces de mollusque. La faune est certainement beaucoup plus riche et si de grands défrichements se faisaient plus tard, ils nous réserveraient certainement bien des surprises. La faune du moulin de Rye paraît être absolument terrestre et l'on peut remarquer que sur ces sept formes quatre n'existent plus dans notre région : *Hyalinia subnitens*, *Helix strigella*, *Clausilia ventricosa*, *Cl. laminata.*

4° *Vallon de la Fusa.* — Cette station est certainement une des plus importantes par son étendue, sa profondeur et la richesse de sa faune et de sa flore[1]. Elle se trouve sur la commune de Dizimieu, à moins d'un kilomètre de Crémieu, à l'extrémité des gorges de la Fusa si justement admirées des touristes. La voie ferrée et le ruisseau qui la longent l'entaillent sur une étendue de plus de 200 mètres et sur une profondeur variant de 2 à 3 mètres. L'épais-

[1] Je réserverai pour un autre travail l'étude de la flore des tufs quaternaires de l'Ile de Crémieu.

seur de la couche est beauccoup plus considérable; en effet, un puits creusé cette année même dans le tuf, en deçà du pont de Bovet et sur une profondeur de plus de 9 mètres, n'a pas atteint le niveau sous-jacent.

a) Mollusques terrestres

Succinea acrambleia (J. Mab.) AR.
— Pfeifferi (Rossmäss.) C.
+ — Jacquemeti (Loc.) C.
Hyalinia nitida (Müll.) PC.
+ — subnitens (Brgt.) CCC.
Helix nemoralis (Lin.) R.
— hortensis (Müll.) CC.
— sylvatica (Drap.) C.
+ — arbustorum (Lin.) RR.
— fruticum (Müll.) C.
+ Helix strigella (Drap.) C.
— rotundata (Müll) C.
— lapicida (Lin.) AC.
Zua subcylindrica (Lin.) PC.
+ — præcursor (Loc.) R.
Clausilia nigricans (Pultn) PC.
— parvula (Stud.) PC.
+ — ventricosa (Drap.) CCC.
+ — laminata (Mtz) AC.
Cyclostoma elegans (Müll.) CCC.

b) Mollusques d'eau douce

Limnæa succinea (Nilss.) AC.
— peregra (Müll.) R.
+ — parvula (Loc.) R.
+ — subsolida (Loc.) R.
Planorbis umbilicatus (Müll.) C.
Pisidium nitidum (Jenn.) C.
Bythinia tentaculata (Lin.) R.

En résumé, vingt-sept espèces de mollusques, parmi lesquels sept d'eau douce. Neuf types ont disparu de la région : *Succinea Jacquemeti*, *Hyalinia subnitens*, *Helix arbustorum*, *H. strigella*, *Zua præcursor*, *Clausilia ventricosa*, *Cl. laminata*, *Limnæa parvula* et *L. subsolida*. Parmi celles-ci deux ne font plus partie de la faune actuelle : *Succinea Jacquemeti* et *Zua præcursor*. Il faut ajouter à cela que les *Helix hortensis* et *sylvatica* cantonnées maintenant dans le nord du canton, ne se rencontrent plus aux environs des gorges de la Fusa et que le *Clausilia nigricans* n'a été rencontré qu'une fois aux bords du Rhône.

5° *La Gagne* s'étendant de la carrière de ce nom, sur la commune de Trept, à la gare des Tronches Dizimieu, le vallon de la Gagne

sépare deux collines dont il draine les eaux par un ruisseau qui va se perdre sous la prairie des Tronches pour reparaître vers le milieu de cette même prairie et contribuer à former le ruisseau du Merle. Tout le tiers inférieur de ce vallon est rempli de tuf blanc désagrégé, fortement entaillé par le ruisseau et formant même une série de cuvettes où l'eau s'accumule après les fortes pluies. Nulle part le tuf n'est coupé dans toute son épaisseur, les plus fortes entailles ne dépassant pas 2 mètres ; il m'est donc impossible de reconnaître le terrain sous-jacent. Quant à la partie supérieure, elle a été si souvent ravinée par les eaux sauvages qu'elle est partout à nu et sert elle-même de support à une maigre végétation. La faune des tufs de la Gagne est absolument terrestre ; elle comprend les espèces suivantes :

+ Succinea Ragnebertensis (L.) R.
+ — Jacquemeti (Loc.) AC.
+ Hyalinia subnitens (Brgt.) CC.
Helix hortensis (Müll.) C.
— nemoralis (Lin.) R.
— fruticum (Müll.) C.
+ — strigella (Drap.) AC.
— rotundata (Müll.) C.
+ — microgyra (Brgt.) R.
— obvoluta (Müll.) C.
+ — hispidellina (Loc.) PC.
+ Helix obstrulenta (Loc.) AR.
— lapicida (Lin.) AC.
+ — praeviata (Loc) PC.
Bulimus obscurus (Müll.) R.
Zua subcylindrica (Lin.) C.
+ Clausilia ventricosa (Drap.) CCC.
+ — laminata (Mtg.) CCC.
— parvula (Stud.) CC.
+ Orcula uniplicata (Ziegl.) RR.
Cyclostoma elegans (Müll. CCC.

En tout vingt et une espèces, dont onze ne se rencontrent plus dans la région ; une douzième, l'*Helix hortensis* ne se rencontre plus dans le massif montagneux de Trept. Dans ces onze espèces disparues, cinq, *S. Ragnebertensis*, *S. Jacquemeti*, *Helix hispidellina*, *H. praeviata*, et *H. obstrulenta* ne font plus partie de la faune contemporaine. Je n'ai rencontré dans les tufs de la Gagne aucun débris de végétanx, sauf des tubes ayant dû contenir dans leur intérieur, maintenant vide, des brindilles de bois. Je reviendrai plus loin sur ce dépôt pour en déterminer l'âge et le mode de formation. A signaler, toutefois, l'absence de mollusques d'eau douce et la présence de 56 pour 100 d'espèces n'appartenant plus à la faune de l'Ile de Crémieu.

6° *Gailleboeuf.* — Cette station est située auprès du lac de Moras, à la limite entre les communes de Moras et de Vénérieu. C'est une prairie fortement pentueuse au sommet, puis à pente de moins en moins rapide à mesure qu'elle se rapproche du lac, dont elle n'est séparée que par la route de Moras à Vénérieu. Située entre deux montagnes, elle en concentre les eaux en servant aussi d'écoulement à une partie des eaux du plateau de Fretignier. Le ruisseau collecteur, formé de la réunion de toutes les sources, entaille fortement le terrain au tiers inférieur de la prairie, qui en cet endroit est marécageuse, et forme même comme une série de cuvettes où il tombe en petites cascades. Le sous-sol mis à nu par le ruisseau est constitué par un tuf blanc désagrégé, absolument analogue à celui que j'ai décrit dans les stations précédentes. Il m'a été impossible de reconnaître son épaisseur et le terrain sur lequel il repose, aucune des entailles ne le divisant entièrement. Toutefois ce qu'on peut affirmer, c'est que sa profondeur est supérieure à 1m50 puisqu'une des entailles a cette hauteur. Ce tuf est recouvert par une épaisseur de quelques centimètres d'humus dans lequel on trouve un assez grand nombre de coquilles récentes telles que *Hélix nemoralis*, *H .unifasciata*, *H. ericetorum* quelques succinées, et qui a été formé peu à peu par la destruction des plantes du marais et les détritus apportés par les sources.

Le tuf de Gailleboeuf contient de nombreuses coquilles, toutes terrestres, je n'y ai pas trouvé de végétaux. Comme dans les autres stations les coquilles sont enveloppées d'une sorte d'étui calcaire tufacé qui disparaît sous l'influence de la pluie chargée d'acide carbonique. Les mollusques que j'ai pu rencontrer sont les suivants ;

+ Hyalina subnitens (Brgt.) CCC.
+ — nitidula (Drap) AR.
Helix nemoralis (Lin.) PC.
— hortensis (Müll.) C.
— fruticum (Müll.) AR.
— carthusiana (Müll.) AC.
— rotundata (Müll.) CC.
— obvoluta (Müll.) C.
Helix lapicida (Lin.) AC.
— duesmensis (Loc.) PR.
Bulimus montanus (Drap.) R.
+ Clausilia ventricosa (Drap.) AC.
+ — laminata (Mtg.) AC.
Chondrus tridens (Müll.) RRR.
Cyclostoma elegans (Müll.) CCC.

De ces quinze mollusques, quatre ne se trouvent plus dans la région : *Hyalinia subnitens*, *H. nitidula*, *Clausilia ventricosa* *Cl. laminata* et un cinquième *Helix hortensis* n'existe pas dans les montagnes de Moras et Vénérieu. Je me contente de signaler actuellement la présence dans les tufs de Gailleboeuf de ces cinq espèces et l'existence d'une faune absolument terrestre.

7° *Moulin de Poisieu.* — Cette station est située dans la commune de Chozeau au hameau de Poisieu. C'est une sorte de demi-cuvette s'étendant entre le hameau de Poisieu qui en occupe le bord supérieur et le hameau du Rual dont la mare occupe le fond. Comme dans la précédente station la prairie est fortement pentueuse et c'est précisément vers le bord supérieur au point le plus déclive que j'ai constaté l'existence de ce tuf. Il doit probablement se trouver dans toute la pente, mais la présence d'une prairie sans aucune entaille m'a empêché de le voir. Le seul point où il soit à nu est le talus qui borde le chemin du Rual à Poisieu, tout près du moulin de ce nom, et encore il n'a été mis à nu que dans une circonstance fortuite. En effet un mur soutient ce talus dans toute son étendue et une portion de ce mur s'étant éboulé, j'ai pu, passant par hasard dans le hameau, constater l'existence d'un tuf blanc assez résistant, se délitant cependant à l'air et devenant alors semblable à celui de la station précédente. Dans la partie la plus dure j'ai remarqué un grand nombre de feuilles de végétaux malheureusement en très mauvais état dans la petite partie à découvert et quelques coquilles se rapportant à deux types :

Hyalinia subnitens (Brgt.) C. Cyclostoma elegans, CCC.

Je me promettais de fouiller plus complètement le terrain à mon second voyage et de détacher quelques végétaux, mais malheureusement les maçons ont été plus actifs que moi et le mur étant reconstruit je suis obligé d'attendre qu'on le démolisse pour continuer mes recherches. Je signale cependant cette station qui peut-être plus tard présentera son intérêt.

8° *Coquier.* — Enfin je signalerai encore les tufs de Coquier,

près de la route de Crémieu au pont de Briord vers la source du ruisseau de Tortu, qui en 1888 a détruit la route et ravagé une portion de Crémieu. Ces tufs que je suppose être quaternaires, mais sans l'affirmer parce que je n'ai pu étudier la faune, ne se montrent qu'en surface. Je me contente de les signaler en me promettant de les examiner sérieusement dès qu'une tranchée quelconque m'en fournira l'occasion.

A la suite de ces tufs signalons maintenant les marnes lacustres quaternaires de la prairie des Rochettes à Optevoz qui se rattachent certainement à la même époque.

9° *Prairie des Rochettes.* — A quelque distance d'Optevoz, près du chemin qui mène de ce village à celui d'Annoisin, se trouve au Mas des Rochettes une prairie un peu marécageuse que son propriétaire voulut assainir l'an passé en creusant un réservoir et des canaux. Ces travaux ont mis à jour à 40 centimètres environ au-dessous du niveau de la prairie une couche fort épaisse de marnes bleues remplies de coquilles. Cette marne entamée sous une épaisseur de plus d'un mètre présente peut-être une puissance plus considérable car les tranches n'ont pas mis à jour les couches sous-jacentes. La faune est très importante non seulement par les espèces de mollusques qui s'y rencontrent, mais encore par leur nombre. Malheureusement, les coquilles très bien conservées, même quelquefois avec leur coloration, tant que la marne qui les entoure et les remplit présente une certaine humidité, finissent bientôt par se briser aussitôt qu'elles se dessèchent et il faut certaines précautions pour les recueillir en bon état.

a) Mollusques terrestres

Limax, sp. ind.
+ Succinea Jacquemeti (Loc.) R.
+ Hyalinia subnitens (Brgt.) CCC.
+ — stramicensis (Loc.) R.
Helix nemoralis (Lin.) R.
— hortensis (Müll.) CCC.
— sylvatica (Drap.) C.
+ Helix strigella (Drap.) CC.
+ — Lorteti (Loc.) C.
— rotundata (Müll.) CCC.
— lapicida (Lin.) CC.
— obvoluta (Müll.) CCC.
+ — elisula (Loc.) PC.
+ — obstrulenta (Loc.) PC.

+ Helix conulifera (Loc.) R.	+ Zua petræa (Loc.) C.
+ — præviata (Loc.) PC.	+ — præcursor (Loc.) R.
+ — hispidellina (Loc.) PC.	+ Clausilia ventricosa (Drap.) CCC.
+ — subsarinica (Loc.) PC.	+ — laminata (Mtg.) CC.
Bulimus obscurus (Müll.) C.	— parvula (Stud.) C
— montanus (Drap.) CCC.	+ Orcula uniplicata (Ziegl.) R.
Zua subcylindrica (Lin.) C.	Cyclostoma elegans (Müll.) CCC.

b) Mollusques d'eau douce

Limnæa vulgaris (Pfeiff.) CC.	+ Limnæa gerlandiana (Loc.) R.
— succinea (Nilss.) C.	— truncatula (Müll.) AC.
— peregra (Müll.) C.	+ — parvula (Loc.) C.
+ — subsolida (Loc.) R.	Pisidium casertanum (Poli.) C.

En tout trente-six espèces parmi lesquelles dix-neuf n'existent plus dans la région : *Succinea Jacquemeti*, *Hyalinia subnitens*, *H. stramicensis*, *Helix strigella*, *H. Lorteti*, *H. obstrulenta*, *H. conulifera*, *H. præviata*, *H. hispedellina*, *H. subsarinica*, *Zua petræa*, *Z. præcursor*, *Clausilia ventricosa*, *Cl. laminata*, *Orcula uniplicata*, *Limnæa subsolida*, *L. Gerlandiana*, *L. parvula*. Dix d'entre elles n'appartiennent plus à la faune actuelle : *Succinea Jacquemeti*, *Hyalinia stramicensis*, *Helix obstrulenta*, *H. conulifera*, *H. præviata*, *H. hispidellina*, *H. subsarinica*, *Zua petræa*, *Z. præcursor*, *Limnæa gerlandiana*. A ces espèces de mollusques, il faut ajouter le seul mammifère que ces dépôts m'ont montré jusqu'ici : un *bos* de petite taille et dont la détermination spécifique n'a pu être faite. Je n'ai trouvé en effet qu'une seule mollaire et quelques os fort brisés. A noter aussi le nombre des helix du groupe des hispides, la rareté de l'*H. nemoralis* et l'extrême abondance de l'*H. hortensis*.

Étude de la Faune malacologique dans son ensemble.

Maintenant que j'ai passé en revue les divers dépôts tufacés de la région de Crémieu et que j'ai nommé les mollusques que j'y ai rencontrés, il est indispensable, pour pouvoir assigner d'une façon

précise un âge à ces dépôts et pour indiquer leur mode de formation, de voir rapidement ce que sont ces mollusques. Je donnerai leur habitat actuel et leur extension dans les dépôts quaternaires des autres régions.

A. — MOLLUSQUES TERRESTRES

Genre SUCCINEA, Draparnaud.

Succinea acrambleia, J. Mabille.

Cette espèce, encore très abondante dans la région, bien que n'ayant pas encore été signalée dans le département de l'Isère, vit dans les prairies humides, sur les herbes au bord de l'eau. C'est une espèce qui se plaît dans les marais, sur le bord des petits étangs, des mares et des ruisseaux.

La *Succinea acrambleia* n'a pas été signalée dans les terrains quaternaires des environs de Lyon, ni dans les tufs de la Baume d'Hostun. Je ne l'ai d'ailleurs rencontrée que dans les tufs de la Fusa.

Succinea Pfeifferi, Rossmassler.

Commun dans la région à l'époque actuelle ; même habitat que l'espèce précédente, mais en général au bord des ruisseaux, étangs, marais ayant un plus fort volume d'eau.

Cette espèce n'a pas été signalée dans les tufs de la Baume d'Hostun et dans les terrains quaternaires des environs de Lyon. — Vallon d'Amby, la Fusa.

+ **Succinea Fagotiana**, Bourguignat.

Cette espèce, du groupe du *S. oblonga* ne se rencontre plus dans l'île de Crémieu où elle a été remplacée par le *S. oblonga*. Le *S. fagotiana* qui vit sur les joncs, les plantes aquatiques, les feuilles mortes, a été rencontré à l'époque actuelle dans le bassin de la Seine et dans le département de l'Ain, au-dessus de Bellegarde, près de la perte du Rhône, à une altitude bien supérieure à celle de la région qui nous occupe. C'est donc un mollusque, vivant dans un milieu plus froid que celui de Crémieu.

Cette espèce n'a pas été signalée dans les terrains quaternaires des environs de Lyon et dans les tufs de la Baume d'Hostun. On trouve dans

cette dernière localité le *S. oblonga* qui demande plus de chaleur puisqu'il descend jusqu'au bord de la Méditerranée. — Vallon d'Amby.

+ **Succinea Jacquemeti**, Locard, 1894 Ann. Soc. Linn. Lyon.

Cette nouvelle espèce du groupe du *S. oblonga* se rapproche du *S. Ragnebertensis*, Loc., des dépôts quaternaires des environs de Lyon et du *S. Joinvillensis* des environs de Paris. — Tufs : la Gagne, la Fusa, les Rochettes, assez commun.

+ **Succinea Ragnebertensis**, Locard.

Espèce quaternaire des formations des environs de Lyon, du groupe du *S. oblonga*. — La Gagne où il est rare.

Genre HYALINIA, Agassis.

Hyalinia intermissa, Locard.

Ce mollusque, du groupe de l'*H. lucida*, est de nos jours assez répandu dans les environs de Crémieu. Je ne l'ai recueilli à l'état fossile, que dans le vallon d'Amby où il vit encore actuellement. Non signalé jusqu'ici, à l'époque quaternaire, je m'explique mal sa présence au milieu de coquilles alpestres, car Locard qui l'a décrit, l'indique de nos jours comme assez commun dans les régions moyenne et méridionale. Je crois plutôt que son aire de dispersion est assez mal connue et qu'on la retrouvera dans des localités plus froides.

Hyalinia cellaria, Müller.

Forme du même groupe, se rencontre encore à l'état vivant, dans la partie montagneuse de la région et précisément dans ce même vallon d'Amby, où je l'ai trouvée à l'état fossile, sous les feuilles, les pierres, dans les endroits frais et humides. C'est une forme commune dans les régions septentrionale et moyenne. Ce mollusque n'a pas été signalé dans les formations quaternaires des environs de Lyon et dans les tufs de la Baume d'Hostun.

+ **Hyalinia Navarrica**, Bourguignat.

N'existe plus dans la région. Cette espèce vit dans les forêts, sous les pierres et les détritus. On la trouve de nos jours dans les Pyrénées, le bassin de la Seine, la Vendée, etc. Non encore signalée dans les terrains quaternaires des environs de Lyon et de la Baume d'Hostun. — Tufs du vallon d'Amby.

+ **Hyalinia stramicensis**, Locard, Ann. Soc. Linn. de Lyon, 1894.

Cette nouvelle espèce est voisine de l'*H. navarrica* et devait probablement avoir le même habitat et les mêmes stations. Rare dans les marnes de la prairie des Rochettes.

+ **Hyalinia subnitens**, Bourguignat.

Cette espèce ne se rencontre plus à l'état vivant dans l'île de Crémieu; par contre, elle y était extraordinairement abondante à l'époque quaternaire. Elle a été signalée également à la Baume d'Hostun (Drôme); dans les marnes du puits Sève à Collonges, et dans le lehm d'Irigny (Rhône). Son habitat actuel est sous les pierres, les feuilles mortes, dans les parties fraîches et humides des forêts, principalement dans le Nord et le Centre de la France. La localité la plus raprochée est le Colombier et Hauteville dans l'Ain, à une altitude de 700 à 1100 mètres. C'est donc là, une forme alpestre. — Tufs : Bonsens, Rye, la Fusa, la Gagne, Gailleboeuf, Poisieu. Marnes des Rochettes.

Hyalinia nitida, Müller.

Mollusque commun de nos jours dans toute la région, était au contraire rare à l'époque quaternaire. Je ne l'ai rencontré qu'en petit nombre à la Fusa et au vallon d'Amby. Locard l'a signalé dans les argiles lacustres de la vallée du Rhône. C'est encore une forme des endroits frais et humides, des bords des marais et des fossés; elle est actuellement répandue dans toute la France.

+ **Hyalinia nitidula**, Draparnaud.

Rencontrée seulement dans les tufs de Gailleboeuf, où elle est assez rare, cette espèce ne vit plus aux environs de Crémieu. C'est une forme montagnarde que je ne crois pas avoir été signalée dans les dépôts quaternaires.

+ **Hyalinia humulicola**, J. Mabille.

Encore une espèce disparue de la région Elle vit maintenant dans le bassin de la Seine; elle n'a pas encore été signalée à l'époque quaternaire. — Tufs du vallon d'Amby.

Hyalinia diaphana, Studer.

Peu commun dans l'île de Crémieu, dans les bois frais et humides sous la mousse. Vit actuellement dans les contrées montagneuses, surtout celles des Alpes et des Pyrénées, se rencontre aussi au Nord de la

France. — Assez rare dans les tufs de la Baume d'Hostun, très rare dans le lehm de Saint-Fons. Dans la région qui nous occupe, je l'ai rencontré dans les tufs du vallon d'Amby, mais il est rare.

Genre HELIX, Linné.

Signalons, en passant, l'absence complète des Helix du groupe de l'*H. aspersa* et de l'*H. pomatia,* si commun actuellement dans notre région. Cette absence a déjà été remarquée dans les formations quaternaires de toute la France.

Helix nemoralis, Linné.

Espèce très répandue de nos jours dans toute la région ; elle y était plus rare à l'époque quaternaire : Assez rare au vallon d'Amby, rare à Bonsens, plus commun à Rye, rare à la Fusa, peu commun à Gailleboeuf et rare dans les marnes de la prairie des Rochettes. Cette espèce n'existe pas à la Baume d'Hostun, elle est rare dans le lehm de Saint-Rambert, au Mont-d'Or (Rhône), de Machure et Solaize (Isère), plus commune dans les argiles lacustres de Gerland, près de Lyon. C'est une forme relativement récente.

Helix hortensis, Müller.

Cette forme, beaucoup plus montagnarde que la précédente, est actuellement fort rare dans la région où elle n'existe que dans la partie montagneuse et septentrionale. C'est au contraire, l'espèce la plus répandue dans nos tufs. Je l'ai trouvée en abondance au vallon d'Amby, à la Fusa, à la Gagne, à Gailleboeuf, aux Rochettes ; elle est un peu plus rare à Bonsens et au moulin de Rye. — Non signalée à Baume d'Hostun ; elle est assez rare dans les dépôts quaternaires des environs de Lyon, c'est encore une espèce considérée comme récente.

Helix silvatica, Draparnaud.

Peu abondante dans la partie montagneuse et septentrionale de l'île de Crémieu, je n'ai rencontré ce mollusque que dans les tufs de la Fusa et dans les marnes de la prairies des Rochettes où il est commun. C'est une forme alpestre. — Assez commune à la Baume d'Hostun et rare dans les dépôts quaternaires des environs de Lyon.

+ **Helix arbustorum**, Linné.

Forme des régions septentrionale, centrale et orientale de la France, ne se rencontre plus dans l'île de Crémieu. C'est une espèce très ancienne, abondante dans les dépôts quaternaires des environs de Lyon. Non signalée à la Baume d'Hostun. Je ne l'ai rencontrée que dans le vallon d'Amby, où elle est d'une abondance extrême, et au vallon de la Fusa. — L'*H. arbustorum* vit de nos jours dans les bois, les fourrés, les taillis dans les endroits frais un peu humide non loin des eaux.

+ **Helix Picea**, Ziegler.

Forme voisine de la précédente, disparue de la région de Crémieu, se rencontre en abondance dans les tufs du vallon d'Amby.

Helix fruticum, Müller.

Espèce des régions septentrionale et moyenne de la France, encore abondante dans les fourrés humides de Crémieu. On en trouve encore des quantités à la Fusa. — Assez commune à la Baume d'Hostun, dans le lehm de Saint-Fons et d'Irigny (Rhône), dans les argiles lacustres de la vallée du Rhône, à Gerland, près de Lyon. — Je l'ai rencontrée dans les tufs du vallon d'Amby, de Bonsens, de la Fusa, de la Gagne, de Gailleboeuf ; l'*H. fruticum* manque dans les marnes de la prairie des Rochettes. La taille des échantillons fossiles est en générale plus grande que celle des individus vivants dans la région.

+ **Helix strigella**, Draparnaud.

Cette forme qui, de nos jours, vit dans les bois des parties montagneuses et submontagneuses des régions centrale et septentrionale de la France a disparu des environs de Crémieu. — Rare à la Baume d'Hostun ; l'*H. strigella* est au contraire commun dans les formations quaternaire des environs de Lyon. — C'est l'espèce la plus constante dans nos tufs : vallon d'Amby CC, Bonsens C, le moulin de Rye C, la Fusa C, la Gagne AC, la prairie des Rochettes CC ; paraît manquer à Gailleboeuf.

+ **Helix strigella**, Drap. Var. **globulosa**, Locard, Ann. Soc. Linn. Lyon 1894.

Cette nouvelle variété quaternaire se trouve assez communément dans les tufs du vallon d'Amby.

+ **Helix strigellina**, Locard, Ann. Soc. Linn. Lyon 1894.

Cette nouvelle espèce quaternaire du groupe, de l'*H. strigella* devait se plaire dans les mêmes stations. — Rare dans les tufs du vallon d'Amby.

Helix Lorteti, Locard.

Cette rare espèce des régions montagneuses du Dauphiné et de la Savoie ne vit plus dans notre région. Elle était déjà rare à l'époque quaternaire, puisque je ne l'ai rencontrée que dans la prairie des Rochettes dans les marnes de laquelle elle est d'ailleurs assez commune.

Helix carthusiana, Müller.

Cette espèce très abondante actuellement dans toute la région, paraît au contraire, avoir été fort rare à l'époque quaternaire. En effet, je ne l'ai recueillie que dans les tufs de Gailleboeuf. Non signalée à la Baume d'Hostun, l'*H. carthusiana* est peu commun dans le lehm des Chartreux à Lyon, de la Chaux et de Collonges au Mont-d'Or, de Bublane dans l'Ain.

Cette forme se rencontrant principalement dans les prairies sèches où elle vit de graminées, n'a pu être entraînée dans les ruisseaux que lors des inondations et par les eaux sauvages, ce qui explique sa rareté. D'autre part, ainsi que nous le verrons plus loin, la faune de nos tufs indiquant une région boisée, on comprend que nous n'y rencontrons pas d'*H. carthusiana*.

Helix Ducsmensis, Locard.

Cette rare espèce, propre à l'Est de la France est encore dans la région que j'étudie. Elle l'habitait déjà à l'époque quaternaire et je l'ai rencontrée dans les tufs de Gailleboeuf où elle est peu rare. C'est la première fois que cette espèce est signalée dans ces formations.

Helix microgyra, Bourguignat.

Espèce commune un peut partout. Non encore signalée dans les formations quaternaire; dans les tufs de la Gagne.

+ **Helix elisula**, Locard, Ann. Soc. Linn. Lyon 1894.

Cette nouvelle hispide quaternaire du groupe de l'*H. obvoluta* se place entre le *H. clandestina* et le *H. isarica*, deux espèces montagnardes. — Peu commune : Bonsens, les Rochettes.

Helix obstrulenta, Locard, Ann. Soc. Linn. Lyon 1894.

Cette nouvelle hispide quaternaire est une forme ancestrale de l'*H. plebeia*, qui se trouve actuellement dans la région. — Peu commune : la Gagne, Bonsens, les Rochettes.

\+ **Helix conulifera**, Locard, Ann. Soc Linn. Lyon 1894.

Nouvelle espèce quaternaire du groupe de l'*H. plebeia*, prenant place entre l'*H. Bourniana* et l'*H. axonana*, espèces montagnardes. Il est probable que l'*H. conulifera* devait comme les mollusques avec lesquels il a des affinités, habiter les contrées montagneuses. — Rare : les Rochettes.

\+ **Helix præviata**, Locard, Ann. Soc. Linn. Lyon 1894.

Nouvelle espèce quaternaire du groupe de l'*H. hispida*. — Peu commun : la Gagne, le Rochettes.

\+ **Helix hispidellina**, Locard, Ann. Soc. Linn. Lyon 1894.

Nouvelle espèce du groupe de l'*H. hispida*. — Peu commun : Bonsens, la Gagne, les Rochettes.

\+ **Helix subsarinica**, Locard, Ann. Soc. Linn. Lyon 1894.

Nouvelle hispide quaternaire du groupe de l'*H. sericea* et voisine de l'*H. sarinica*. — Peu commune : Bonsens, les Rochettes.

Helix rotundata, Müller.

Extrêmement commun de nos jours sous les pierres, la mousse, les feuilles mortes de la région de Crémieu, l'*H. rotundata* abondait déjà à l'époque quaternaire. Propre actuellement, aux régions septentrionale et centrale de la France; il a été signalé comme très abondant dans les formations quaternaires des environs de Lyon et de la Baume d'Hostun. — Cette espèce est très commune dans nos tufs : vallon d'Amby CC, Bonsens CCC, moulin de Rye CC, la Fusa C, la Gagne C, Gailleboeuf CC, prairie des Rochettes CCC. Les coquilles en parfait état de conservation montrent encore les couleurs dont elles étaient ornées.

Helix lapicida, Studer.

Très commun dans l'île de Crémieu à notre époque, même habitat que l'espèce précédente. Presque partout dans les plaines et les vallons de la partie montagneuse et submontagneuse de la France méridionale. — Commun dans les tufs de la Baume d'Hostun, rare au contraire dans les formations quaternaires des environs de Lyon. — Vallon d'Amby PC, Bonsens C, la Fusa AC, la Gagne AC, Gailleboeuf AC, les Rochettes CC.

Helix obvoluta, Müller.

Vit encore dans notre région, mais s'y trouve en moindre abondance que les deux espèces précédentes ; même habitat. C'est un mollusque des

parties boisées montagneuses et submontagneuses de presque toute la France septentrionale et centrale, des Pyrénées et des Alpes de Provence. — Commun dans les tufs de la Baume d'Hostun, peu commun dans le lehm et les argiles lacustres des environs de Lyon. Cette espèce ne paraît être venue dans nos pays qu'à la fin des dépôts du lehm. — Les coquilles trouvées dans nos tufs sont au moins aussi grandes sinon plus, que celles vivant actuellement dans la région mais plus petites que celles de la Baume d'Hostun : vallon d'Amby CC, Bonsens C, la Gagne PC, Gaillebœuf C, les Rochettes CCC.

Helix ericetorum, Müller.

Comme l'*H. carthusiana*, cette espèce se trouve de nos jours principalement dans les prairies sèches où elle vit de graminées. Elle n'a donc pu être entraînée dans les ruisseaux que lors des inondations et par les eaux sauvages, d'où rareté dans nos tufs. Je ne l'ai en effet rencontrée qu'au vallon d'Amby. — N'existe pas à la Baume d'Hostun, rare dans le lehm de Neyron (Ain).

Genre BULIMUS, Scopoli.

Bulimus montanus, Draparnaud.

Cette espèce des régions montagneuses du Nord et de l'Est, est actuellement extrêmement rare dans notre région. Elle y était un peu plus répandue à l'époque quaternaire : Bonsens R, Gaillebœuf R, les Rochettes CCC. — Non signalée à la Baume d'Hostun, rare dans le lehm de Solaize (Isère). — C'est encore une forme des endroits boisés et humides.

Bulimus obscurus, Müller.

Espèce très commune actuellement dans notre région, dans les endroits frais et humides y était beaucoup plus rare à l'époque quaternaire. Je ne l'ai rencontrée, en effet, qu'à la Gagne et à Bonsens où elle est rare et à la prairie des Rochettes où elle se trouve plus communément. On peut conclure de l'observation de ces deux espèces que la température était plus favorable à l'époque qui nous occupe au *B. montanus* qu'au *B. obscurus*. En effet, en me servant de la notation que j'indiquerai plus loin, on pourrait dire que le premier était au second comme 16 à 14, tandis que de nos jours la proportion est 1 à 10. Le *Bulimus obscurus* n'a été signalé dans les formations quaternaires ni à la Baume d'Hostun ni dans les environs de Lyon.

Genre CHONDRUS, Cuvier.

Chondrus tridens, Müller.

Cette espèce si commune actuellement dans notre région était très rare à l'époque quaternaire, je n'ai trouvé qu'un échantillon dans les tufs de Gailleboeuf. Elle n'a pas été signalée à la Baume d'Hostun et se trouve peu communément, dans les formations quaternaires des environs de Lyon.

Genre ZUA, Leach.

Zua subcylindrica, Linné.

Commun actuellement dans toute la région, le *Z.subcylindrica*, l'était également à l'époque quaternaire, et si je ne l'ai pas rencontré partout, ce peut être à cause de sa petite taille qui rend sa recherche difficile. C'est une espèce des endroits très humides ; elle vit dans les bois, sous la mousse et les feuilles mortes. — Bonsens, la Fusa, la Gagne, Gailleboeuf. — Peu commun dans les formations quaternaires des environs de Lyon, n'a pas été signalé à la Baume d'Hostun.

+ **Zua petræa**, Locard, Ann. Soc. Linn. Lyon 1894.

Cette nouvelle espèce appartient au groupe du *Z. subcylindrica*, elle se place entre lui et le *Z. Locardi* qui est une forme franchement alpestre. — Commun : Bonsens, les Rochettes.

+ **Zua præcursor**, Locard, Ann. Soc. Linn. Lyon 1894.

Nouvelle espèce voisine de la précédente. — Rare : les Rochettes.

Genre CÆCILIANELLA, Bourguignat.

Cæcilianella acicula Müller.

Cette espèce commune actuellement dans la région, échappe facilement aux yeux par sa petitesse. C'est une forme des endroits frais et humides. — Rare : vallon d'Amby. — Rare dans le lehm de Saint-Fons (Rhône), n'a pas été signalée à la Baume d'Hostun.

Genre CLAUSILIA, Draparnaud.

+ **Clausilia laminata**, Montagu.

Ce mollusque a disparu de notre région, c'est une espèce de la France septentrionale et des parties montagneuses de la France moyenne ; elle habite les fentes des vieux arbres, sous la mousse, dans les endroits frais et ombragés. — N'a pas été signalée dans les formations quaternaires des environs de Lyon ; rare à la Baume d'Hostun. — Le *Cl. laminata* était très abondant dans nos tufs : vallon d'Amby, Bonsens, Rye, la Fusa, la Gagne, Gailleboeuf, les Rochettes, il ne manque nulle part. On pourrait ici appeler ces couches : couches à *Clausilia laminata* et *Helix strigella* du nom des deux formes les plus caractéristiques et les plus constantes.

+ **Clausilia ventricosa**, Draparnaud.

Encore une espèce disparue de l'île de Crémieu et très abondante à l'époque quaternaire. Elle habite actuellement la France septentrionale et moyenne, surtout dans l'Est, dans les bois, sous les écorces des vieux arbres, contre les rochers, sous la mousse. C'est une forme montagnarde. — N'existe pas dans les formations quaternaires des environs de Lyon, rare dans les tufs de la Baume d'Hostun. — Bonsens, Rye, la Fusa, la Gagne, Gailleboeuf, les Rochettes.

Clausilia nigricans, Pultney.

Espèce du nord et du centre, fort rare actuellement dans notre région, était peu abondante à l'époque quaternaire. Le *Cl. nigricans* n'a été signalé ni aux environs de Lyon, ni à la Baume d'Hostun. — La Fusa.

Clausilia parvula, Studer.

Très commun à notre époque, est assez répandu dans les formations quaternaires des environs de Lyon ; non signalé à la Baume d'Hostun — Bonsens, la Gagne, la Fusa, les Rochettes.

Genre ORCULA, Held.

Orcula uniplicata, Ziegler

Cette forme des régions élevées des Alpes, ne vit plus dans l'île de Crémieu. Elle n'est signalée dans la période quaternaire ni aux environs de Lyon ni à la Baume d'Hostun. — Bonsens, la Gagne, les Rochettes.

Genre CARYCHIUM, Muller.

Carychium minimum, Müller.
Carychium tridentatum, Risso.

Ces deux espèces indiquées actuellement comme vivant l'une, dans les régions basses et les vallées et l'autre dans la France centrale et méridionale, ont été rencontrées dans les tufs du vallon d'Amby. — Le *C. mininum* avait été signalé dans les argiles lacustres de la Caille, près de Lyon et dans celles des environs de Mâcon. — L'extrême petitesse de ces mollusques en rendant leur recherche très difficile a pu faire méconnaître leur extension géographique. Pour moi, leur présence au milieu de toutes les espèces alpestres ou subalpestres que je viens de signaler me fait supposer qu'on doit encore les rencontrer de nos jours dans des stations élevées. Elles vivent toutes les deux actuellement dans la région.

Genre CYCLOSTOMA, Draparnaud.

Cyclostoma elegans, Müller.

Cette espèce extrêmement commune de nos jours est très abondante aussi dans nos tufs. Pour répondre à ceux qui m'objecteraient la profondeur à laquelle s'enterre actuellement cette forme, je dirai que tous les individus quaternaires que j'ai recueillis étaient entourés de leurs gaine tuffeuse. ce qui leur donnait un excellent certificat d'origine.

B. — MOLLUSQUES D'EAU DOUCE

Genre LIMNÆA, Bruguière.

+ **Limnæa mucronata,** Held.

Cette rare espèce qui vit actuellement dans la région subalpine ne se rencontre plus dans l'île de Crémieu. Elle n'a pas été signalée dans les formations quaternaires des environs de Lyon. — Commune dans les tufs du vallon d'Amby.

Limnæa limosina, Locard.

Ce mollusque est actuellement peu commun dans les étangs et les cours d'eau de la région de Crémieu. — Il n'a pas été signalé dans les

formations quaternaires des environs de Crémieu. — Commun dans les tufs du vallon d'Amby.

+ **Limnæa angustana**, Millière.

Cette espèce que l'on rencontre rarement à l'état vivant aux environs de Grenoble, ne se trouve plus à Crémieu. Elle n'a pas été signalée dans les terrains quaternaires des environs de Lyon. — Commune dans les tufs du vallon d'Amby.

Limnæa succinea, Nilsson.

Vit encore dans la région, mais y était beaucoup plus commune à l'époque quaternaire : Bonsens AC, les Rochettes C. Cette espèce n'avait pas été signalée dans les formations quaternaires des environs de Lyon.

Limnæa vulgaris, G. Pfeiffer.

Cette espèce est fort commune dans les marnes de la prairie des Rochettes. Elle vit encore dans la région.

Limnæa peregra, Müller.

Encore abondante dans l'île de Crémieu, y vivait déjà en grand nombre à l'époque quaternaire : Bonsens, la Fusa, les Rochettes. — Déjà signalée dans le lehm des environs de Lyon en 1859, par Tewer, dans celui du Dauphiné, par Lory, dans les argiles de Mâcon, par Arcelin ; c'est certainement la limnée la plus répandue dans les formations quaternaires. C'est une espèce à tendances alpestres.

+ **Limnæa subsolida**, Locard.

Espèce montagnarde n'existant plus dans la région et non encore signalée dans les formations quaternaires. — Tufs de la Fusa R. Marnes de la prairie des Rochettes R.

+ **Limnæa gerlandiana**, Locard.

Espèce quaternaire, rare des argiles lacustres de Gerland, près de Lyon. On la trouve en abondance dans les marnes de la prairie des Rochettes.

Limnæa parvula, Locard.

Ne vit plus aux environs de Crémieu, n'a pas été signalée dans les formations quaternaires. Cette espèce se rencontre à Bonsens, la Fusa, les Rochettes.

Limnæa truncatula, Müller.

Ce mollusque est extrêmement commun de nos jours dans toute la région. Il est assez commun aussi dans les argiles lacustres et le lehm des environs de Lyon. — Rare dans les marnes de la prairie des Rochettes.

Genre PLANORBIS, Guettard.

Planorbis umbilicatus, Müller.

Vit actuellement dans les marais et les ruisseaux de la région. Cette espèce, qui n'a pas encore été signalée dans les formations quaternaires des environs de Lyon, se trouve en très grande abondance dans les tufs, du vallon d'Amby et de celui de la Fusa.

Planorbis intermedius, De Charpentier.

Se rencontre assez rarement à notre époque dans les étangs de la région. On le rencontre en très grand abondance dans les tufs du vallon d'Amby. Un des rares étangs de l'île de Crémieu, où on le trouve actuellement est celui de la Tuile qui est précisément dans ce même vallon d'Amby où il vivait en si grand abondance à l'époque quaternaire.

Genre VALVATA, O.-F. Muller.

+ **Valvata Sequanica**, Locard.

Ce mollusque ne vit plus dans notre région, il n'a été signalé jusqu'ici que dans la Seine-Inférieure. Très abondant dans les tufs du vallon d'Amby.

+ **Valvata gallica**, Locard.

Espèce beaucoup plus commune de nos jours, mais qui néanmoins, n'existe plus aux environs de Crémieu. — Très abondant dans les tufs du vallon d'Amby. Ces deux espèces habitent les fossés, les petits cours d'eau.

Genre PISIDIUM, G. Pfeiffer.

Pisidium amnicum, Müller.

Ce mollusque vit actuellement dans les ruisseaux et les cours d'eau de la région, je l'ai trouvé abondamment dans les tufs du vallon d'Amby. Le

P. amnicum se trouve dans les formations quaternaires des environs de Lyon.

Pisidium Casertanum, Poli.

Cette espèce se trouve en grand nombre dans les étangs et les marais de l'île de Crémieu. — Rare dans les terrains quaternaires des environs de Lyon, elle est commune dans les marnes de la prairie des Rochettes.

Pisidium nitidum, Jennyns.

Ce mollusque des marais de la région se trouve communément dans les tufs du vallon de la Fusa. Signalé dans les terrains quaternaires des environs de Lyon.

Voyons maintenant en résumé la nature de la faune qui nous occupe ; il est utile pour cela de donner à chaque espèce un coefficient qui permette de se rendre compte de sa fréquence à cette époque. Voici les abréviations et les coefficients que j'adopterai pour ce travail : Très rare, RRR = 1 ; plus rare, RR = 2 ; rare, R = 3 ; assez rare, AR = 4 ; peu rare, PR = 5 ; peu commun, PC = 6 ; assez commun, AC = 7 ; commun, C = 8 ; plus commun, CC = 9 ; très commun, CCC = 10. Je note du signe + les formes disparues, de × celles qui ne se trouvent plus aux mêmes stations et o celles qui sont purement quaternaires. En appliquant ces coefficients aux espèces de la faune de nos tufs nous avons :

Succinea acrambleia, 4.
— Pfeifferi, 8.
+ — Fagotiana, 3.
o+ — Jacquemeti, 8.
o+ — Ragnebertensis, 3.
Hyalinia intermissa, 8.
— cellaria, 9.
+ — navarrica, 3.
o+ — stramicensis, 3.
+ — subnitens, 10.
— nitida, 6.
— nitidula, 4.
o+ — humulicola, 3.
— diaphana, 2.
Helix nemoralis, 6.
+ — hortensis, 10.

Helix sylvatica, 9.
+ — arbustorum, 10.
+ — picea, 10.
— fruticum, 9.
+ — strigella, 9.
o+ — — var globulosa, 7.
o+ — strigellina, 3.
+ — Lorteti, 8.
— Cartusiana, 7.
— Duesmensis, 5.
— microgyra, 4.
o+ — obstrulenta, 6.
o+ — conulifera, 3.
o+ — præviata, 6.
o+ — subsarinica, 6.
— rotundata, 10.

Helix lapicida, 9.
— obvoluta, 10.
o+ — elisula, 6.
— ericetorum, 3.
o+ — hispidellina, 6.
× Bulimus montanus, 10.
— obscurus, 3.
Chondrus tridens, 1.
Zua subcylindrica, 8.
o+ — petræa, 8.
o+ — præcursor, 3.
Cœcilianella acicula, 3.
+ Clausilia laminata, 10.
+ — ventricosa, 10.
× — nigricans, 3.
— parvula, 8.
+ Orcula uniplicata, 3.
Carychium minimum, 3.
— tridentatum, 3.
Cyclostoma elegans, 10.
Bythinia tentaculata, 3.
+ Limnæa mucronata, 9.
— limosina, 9.
+ — angustana, 9.
— vulgaris, 9.
+ — subsolida, 3.
— peregra, 8.
o+ — Gerlandiana, 7.
— succinea, 8.
+ — parvula, 8.
— truncatula, 8.
Planorbis umbilicatus, 10,
— intermedius, 10.
+ Valvata Sequanica, 10.
+ — Gallica, 10.
Pisidium amnicum, 8.
— casertanum, 8.
— nitidum, 8.

La faune des tufs et marnes quaternaires de la région de Crémieu comprend donc soixante-neuf espèces, elle est certainement une des plus riches qui ait encore été signalée. La faune actuelle de l'Ile de Crémieu dont je viens de dresser le catalogue après six années d'investigations ne comprend que cent quarante-sept espèces, sur lesquelles trente-trois existaient déjà dans nos dépôts.

Si, pour examiner cette faune en détail, nous remarquons que les soixante-neuf formes se divisent en trente-cinq ne vivant plus dans la région et trente-quatre s'y trouvant encore, ce qui fait 51 pour 100 pour les disparues et 49 pour 100 pour les actuellement vivantes. En tenant compte des coefficients nous avons 55 pour 100 de coquilles disparues et 45 pour 100 de vivantes.

Pour nous rendre un compte exact de la nature de la faune de l'époque qui nous occupe, il importe de savoir ce que sont devenues les espèces qui ne vivent plus dans la région. Ainsi que l'on peut s'en rendre compte en lisant le tableau précédent et l'examen détaillé des espèces, sur trente-cinq espèces disparues de l'Ile de Crémieu, 1°, 14 sont des formes quaternaires :

Succinea Jacquemeti.
— Ragnebertensis.
Hyalinia stramicensis.
Hélix strigella var. globosa.
— strigellina.
— obstrulenta.
— conulifera.
Helix præviata.
— subsarinica.
— elisula.
— hispidellina.
Zua petræa.
— præcursor.
Limnæa Gerlandiana.

2° Les autres ont émigré vers les parties septentrionales ou montagneuses de la France, sauf deux ou trois espèces qui ont actuellement une aire de dispersion plus large et vivent dans toute la France, toutefois celles-là même sont plus abondantes dans le nord. On remarquera également que la très grande majorité des espèces, qui composent la faune de nos tufs, habitent de préférence les parties boisées et humides.

Nous devons donc conclure de toutes ces remarques que la faune des tufs et marnes de Crémieu est ancienne, qu'elle est de l'époque quaternaire, et que le climat de cette région était alors bien différent de celui de l'époque actuelle. La température moyenne de l'année devait se rapprocher de celle qu'on observe vers 8 à 900 mètres d'altitude, l'air était chargé d'humidité, la contrée était excessivement boisée et les pluies très fréquentes devaient soumettre toutes les pentes au ruissellement.

Il n'est pas nécessaire pour expliquer la rigueur plus considérable de la température d'invoquer uniquement le voisinage immédiat des glaciers. Le boisement de presque toute la région, amenant de plus grandes précipitations atmosphériques, devaient amener un abaissement de ls températnre et un climat de montagne. Toutefois, il ne faudrait pas croire que cela suffirait pour un changement aussi considérable de température et il faut nécessairement admettre une plus grande extension de glaciers que de nos jours les amenant à une listance moins importante de Crémieu. Ce que j'ai voulu montrer, c'est que nos tufs et marnes sont postérieurs à la période glaciaire, et comme ils n'ont aucun rapport avec ceux de l'éj oque interglaciaire si bien représentés les par tufs de la Baume d'Hostun. Nous devons les croire postérieurs à la seconde

époque glaciaire, c'est-à-dire contemporains de la fin de l'époque quaternaire, de l'âge du Renne ou de la fin de cet âge.

Il nous reste maintenant à rapporter notre faune à un des groupes généraux indiqués par M. Locard, dans les terrains quaternaires des environs de Lyon. Ces groupes sont en allant de haut en bas :

1° Les marnes et argiles lacustres des vallées du Rhône et de la Saône, et les marnes blanches du Dauphiné.

2° Les dépôts du lehm.

3° Les sables remaniés à *Arctomys primigenius;*

4° Les alluvions anciennes ou glaciaires (partie supérieure).

a) Les salles remaniées à *Aretomys primigenius* d'après la liste de M. Locard, contient une faune plus franchement alpestre que nos tufs, et s'ils contiennent aussi l'*H. arbustorum,* c'est que la forme petite *(H. alpicola)* qui s'y rencontre, tandis que dans notre région ce sont les grandes formes *(H. arbustorum* type, *H. picea)* indiquant un climat moins rigoureux.

b) Les dépôts du lehm. — Il est réellement très malaisé de comparer les faunes des divers lehm de la région lyonnaise avec nos tufs. En effet, les conditions de boisement d'humidité, sans tenir compte des climats créent des différences forcées. Toutefois, après examen comparatif des faunes du lehm du Mont-d'Or, de celui du plateau Bressan et de celui du Dauphiné, je n'hésite pas à considérer les deux premiers comme de formation antérieure à nos tufs et marnes. Il n'en est pas de même du lehm du Dauphiné, c'est-à-dire de celui qui existe à Saint-Fons, Feysin, Solaise, Vienne, etc., sur la rive gauche du Rhône et à Oullins, Irigny, etc., sur la rive droite. La faune de ces formations se rapproche infiniment de celle de nos terrains. En voici la liste d'après M. Locard, je marquerai du signe * les espèces communes aux deux faunes et d'une croix celles qui ne vivent plus dans nos régions.

Testacella habotidea, AR.	+* Hyalinia subnitens, RR.
Succinea allonga, R.	* — diaphana, R.
Hyalinia lucida, G.	— cystallina, R.

* Helix rotundata, CC.	* Helix nemoralis, R.
* — obvoluta, AR.	+* — hortensis, R.
— pulchella. AR.	+* Bulimus montanus, R.
— costata, R.	— detritus, R.
* — fruticum, AC.	* Chondrus tridens, AR.
+* — strigella, AC.	— quadridens, AR.
— hispida, AC.	* Zua subcylindrica, AR.
— costulata, R.	* Cæcilianella acicula, R.
Helix striata, R.	* Clausilia parvula, AR.
* — unifasciata, AC.	Pupa muscorum, AC.
* — lapicida, R.	* Cyclostona elegans, C.
+* — arbustorum, R.	

Il faut remarquer, toutefois, que nous avons dans la faune que je viens d'étudier dans ce travail beaucoup plus d'espèces disparues. Je n'hésite pas à placer nos tufs entre le lehm bressan et celui du Dauphiné, du moins pour le commencement de la formation, car nous verrons plus loin que nos dépôts ne sont pas tous absolument du même âge.

c) Les marnes et argiles lacustres des vallées du Rhône et de la Saône, de même que les marnes blanches du Dauphiné étudiées par M. Locard, semblent être de formation postérieure au plus grand nombre de nos dépôts.

Maintenant que j'ai pu indiquer le moment où ont commencé à se former les dépôts tufacés de la région, je vais essayer d'indiquer la succession de leur formation.

1° *Amby.* — Trente-trois espèces de mollusques dont douze ont disparu de la région ; deux sont absolument quaternaires, soit par conséquent 36 pour 100 de coquilles disparues et 6 pour 100 de coquilles quaternaires. Espèces aimant l'humidité : nombreux *Hyalinia* ; abondance de *Helix arbustorum, H. picea, H. hortensis, H. strigella; H. nemoralis AR* ; *Clausilia laminata ;* absence du *Cl. ventricosa* et du *Bulimus montanus.*

Bonsens.— Vingt-quatre espèces parmi lesquelles onze ont quitté la région, dont cinq de quaternaires ; soit 45 pour 100 de coquilles disparues ; 21 pour 100 de coquilles quaternaires. Abondance de

Hyalinia subnitens et des Hélix du groupe des hispides. Présence du *Bulimus montanus* R et des *Clausilia laminata* C. et *Cl. ventricosa* CC. Parmi les hélix, le *H. nemoralis* RR, l'*H. hortensis* R, l'*H. strigella* C, absence de l'*H. arbustorum*.

3° *Rye.*— Sept espèces dont trois de disparues, soit 43 pour 100. Pas d'espèces uniquement quaternaires. Il est difficile à cause du petit espace découvert de décrire complètement la faune. L'*Helix nemoralis* devient plus commun, l'*H. strigella* est assez fréquent, et l'*H. hortensis* est rare. Faune uniquement terrestre. Présence du *Clausilia ventricosa* et du *Cl. laminata* communs tous deux.

4° *La Fusa.* — Vingt-six espèces parmi lesquelles neuf ne se retrouvent plus dans l'île de Crémieu, soit 34 pour 100 d'espèce disparues. Deux formes quaternaires, soit 8 pour 100. Rareté de l'*H. nemoralis*, apparition de l'*H. silvatica* qui est commun, abondance de l'*H. hortensis*, présence de l'*H. arbustorum* R R, de l'*H. strigella* C, du *Clausilia nigricans*, *Cl. ventricosa*, *Cl. laminata*. Absence du *Bulimus montanus*.

5° *La Gagne.* — vingt et une espèces dont douze disparues, soit 57 pour 100 ; cinq espèces quaternaires, soit 36 pour 100. Absence de l'*H. arbustorum*, de l'*H. sylvatica*, abondance de l'*H. hortensis*, rareté de l'*H. nemoralis*, l'*H. strigella* AC, présence du *Clausilia ventricosa*, du *Cl. laminata* et du *Cl. parvula*. Absence du *Bulimus montanus*. Faune exclusivement terrestre, nombreux hélix du groupe des hispides et *Hyalinia subnitens* CC.

6° *Gailleboeuf.* — Quinze espèces, dont quatre disparues, soit 36 pour 100; aucune espèce spéciale à l'époque quaternaire. L'*Helix nemoralis* devient plus commun, moins cependant que l'*H. hortensis*, absence de l'*H. arbustorum*, de l'*H. strigella*, de l'*H. sylvatica* ; abondance de l'*Hyalinia subnitens;* présence du *Bulimus montanus*, du *Clausilia ventricosa* et du *Cl. laminata*.

7° *Les Rochettes.* — Trente-six espèces, dont dix-neuf disparues, soit 54 pour 100 ; dix espèces quaternaires, soit 30 pour 100. *Hyalinia subnitens* CCC, *H. stramicensis* R ; L'*Helix nemoralis*

est rare, l'*H. hortensis* est très abondant ; les *H. sylvatica* et *H. strigella* sont communs ; très nombreux hispides, absence de l'*H. arbustorum ;* abondance du *Bulimus montanus*, des *Clausilia ventricosa*, *Cl. laminata* et *Cl. parvula*. Présence de la *Limnæa Gerlandiana*.

De cette énumération il ressort immédiatement l'analogie absolue des tufs de Bonsens et de la Gagne et des marnes des Rochettes ; nombreuses hispides, abondance de l'*Hyalinia subnitens*, présence du *Clausilia ventricosa*. *Cl. laminata*, et *Bulimus montanus*. Parmi le grand *Helix* rareté de l'*H. nemoralis*, abondance au contraire de l'*H. strigella*, présence de l'*H. hortensis*. Ce sont eux que nous considérons comme les formations les plus anciennes de la série :

La Gagne + 57 $^{0}/_{0}$, ° 36 $^{0}/_{0}$; les Rochettes + 54 $^{0}/_{0}$, ° 30 $^{0}/_{0}$; Bonsens + 45 $^{0}/_{0}$, ° 21 $^{0}/_{0}$.

Un peu plus tard et presque ensemble se sont produits les tufs du vallon de la Fusa et ceux du vallon d'Amby dans des conditions presque identiques. Nous y trouvons des espèces aimant l'humidité : nombreuses *Hyalinia*, présence de l'*Helix arbustorum*, *H. strigella*, *H. hortensis*, rareté de l'*H. nemoralis*, présence de *Cl. laminata*, absence de *Bulimus montanus*. Les variations de faunes tiennent aux localités. La Fusa + 35 $^{0}/_{0}$, ° 8 $^{0}/_{0}$; Amby + 36 $^{0}/_{0}$, ° 6 $_{0}/^{0}$.

En dernier lieu, tout près de notre époque, les tufs de Gaillebœuf et Rye. Il m'est impossible pour le moment de classer les formations de Poisieu et Coquier dans la série : Rye + 43 $^{0}/_{0}$, ° O ; Gaillebœuf + 26 $^{0}/_{0}$, ° O. L'*Helix hortensis* devient plus commun, l'*H. strigella* abondant à Rye disparaît à Gaillebœuf, l'*H. hortensis* devient plus rare ; encore les *Clausilia laminata* et *ventricosa ;* le *Bulimus montanus* existe à Gaillebœuf et manque à Rye Ces variations tiennent aux différences locales.

Ainsi donc, en résumé, voici la chronologie des couches :

a) Tufs de Bonsens et la Gagne, Marnes des Rochettes : *Hyalinia subnitens*, hispides, *Helix strigella*, *H. hortensis*,

Clausilia laminata, Cl. ventricosa, Bulimus montanus, nombreuses espèces purement quaternaires.

b) Tufs de la Fusa et Amby : *Hyalinia, Helix arbustorum, H. strigella, H. hortensis, Cl. laminata,* peu d'espèces purement quaternaires.

c) Tufs de Rye et Gaillebœuf : *Helix hortensis, H. nemoralis, Clausilia laminata, Cl. ventricosa,* pas d'espèces purement quaternaires.

Il me reste à étudier, pour être complet, le mode de formation des dépôts tufacés et marneux que je viens de décrire. Il est tout d'abord utile de distinguer aussi exactement que possible le tuf de la marne.

Les eaux chargées d'acide carbonique dissolvent le calcaire en le transformant en bicarbonate de chaux soluble. Si ces mêmes eaux chargées de calcaires viennent sortir lentement à l'air libre, suintent au bord des bassins ou bien encore viennent à s'étendre sous une très faible épaisseur en un point où les algues, les mousses, les brindilles de bois et les détritus de toutes sortes multiplient les surfaces d'évaporation, l'acide carbonique se dégagera et le calcaire se déposera. Ce dépôt calcaire formé dans ces conditions porte le nom de *tuf*. Ce dépôt est léger, caverneux, de consistance terreuse, parfois sans aucune cohésion, parfois, au contraire d'une compacité telle qu'il peut être employé aux constructions. Les tufs contiennent toujours des vides correspondant aux objets qui ont contribué à leur formation, lorsque ces objets se sont détruits eux-mêmes. Parfois on retrouve à leur intérieur de nombreuses empreintes végétales, de coquilles, de larves d'insectes, etc. Lorsque les eaux tombent en cascade, le calcaire se dépose en couches et donne naissance à des *travertins*.

La *marne* au contraire est un dépôt argileux calcarifère, déposé au fond des eaux de lacs, d'étangs, etc. Elle présente, lorsqu'elle est saturée d'eau une certaine compacité et se débite au contraire facilement lorsqu'elle est sèche. Au toucher elle présente une certaine onction, tandis que le toucher du tuf est totalement différent

puisqu'il offre une sensation de substances grossières sans cohésion.

Si je m'étends sur cette différence, c'est que je tenais à montrer que la majorité des dépôts que je viens de décrire, quoique sans cohésion, méritaient bien le nom de tufs, soit par leur aspect, leur toucher, leur composition chimique et leur mode de formation.

Voyons maintenant comment se sont formés les tufs quaternaires de l'île de Crémieu. Il faut tout d'abord les diviser en deux groupes : les *tufs de pentes* et les *tufs de vallons.*

1° *Tufs de pentes.* — Dans ce groupe nous ferons entrer les formations de Bonsens, Gailleboeuf et Rye ; ce sont des tufs fournis par les sources. Vers la fin de l'époque quaternaire, si nous nous reportons à l'examen de la faune, la région était couverte de forêts et de prairies marécageuses, sauf toutefois les points où les rochers avaient été mis à nu par le passage tout récent des glaciers de la seconde période. Les précipitations atmosphériques étaient fréquentes et dès lors les sources abondaient. Les eaux d'infiltration, chargées d'acide carbonique, cheminaient à travers les roches calcaires et la boue glacière, tenaient en dissolution une grande quantité de carbonate de chaux. En arrivant à l'air elles ruisselaient dans des prairies fortement pentueuses où elles étaient divisées à l'infini par les mousses et les joncs, dont l'enchevêtrement arrêtait les brindilles de bois et même les branches et les feuilles provenant des arbres voisins. Dans ces lieux humides vivait un monde d'hyalines, de succinées, d'hélices hispides. Bientôt tout le fond de la prairie, qui n'était pas assez marécageux pour permettre aux limnées d'y vivre, se recouvrait d'une couche de carbonate de chaux moulant tous les débris organiques, emprisonnant les coquilles et se déposant sans cesse tant que la condition restera la même, c'est-à-dire tant que dureront les précipitations atmosphériques nombreuses, la proximité des glaces et le boisement du voisinage. Il est à remarquer que le dépôt était lent et se faisait pour ainsi dire à l'air, les feuilles se détruisaient avant d'avoir pu laisser leurs empreintes, seules les petites branches

dont la destruction est plus lente, ont laissé leurs traces dans le tuf sous forme de tubes.

2° *Tufs de vallons.* — La formation de ces tufs est beaucoup plus complexe, car elle a présenté plusieurs phases distinctes : on remarque, en effet, à la Fusa comme à Amby, des alternances de tufs travertineux avec feuilles et débris de végétaux, de tufs assez consistants, de tufs sans cohésion et de marnes tufacées correspondant chacun à des modes de formation différents. Disons immédiatement que les mollusques sont sensiblement les mêmes dans toutes ces formations. Etudions par exemple les tufs du vallon de la Fusa.

La prairie des Tronches, dont les eaux sont recueillies par le ruisseau du Merle qui forme plus loin l'étang de ce nom, était, au début de la période qui nous occupe, un vaste étang à eaux peu profondes de 50 centimètres à 3 mètres, borné en arrière par le relèvement qui, vers la gare de Saint-Hilaire, sert encore de ligne de partage des eaux. Ce vaste étang comprenait le marais actuel qui existe entre les gares de Dizimieu et de Saint-Hilaire, ainsi que la prairie des Tronches ; il recevait les eaux de Dizimieu et celles des nombreuses sources du vallon de la Gagne. En avant, entre les deux barrières du Merle, cet étang était borné par le petit barrage de rochers respecté par l'érosion et poli par le passage des glaces. Contre ce barrage s'était accumulée la masse de gravier et de sable qui a exhaussé peu à peu l'extrémité du lac. Une échancrure supérieure permettait à un ruisseau d'emmener le trop plein de l'étang. Le lit de ce ruisseau, d'abord creusé dans le roc, allait en s'élargissant et se terminait à l'aide de petites chutes successives dans un bassin d'évaporation large vu la petite quantité d'eau apportée. Dans ce bassin se formait une sorte de travestin peu consistant avec couches bien marquées de débris de végétaux, etc., qui forme le fond du dépôt de la Fusa. Lorsque les eaux étaient peu abondantes les mousses, sphaignes, herbes envahissaient le bassin et le transformait en un marais à l'eau assez profonde pour y laisser vivre quelques limnées, mais assez peu pour permettre au tuf de se former par le mécanisme indiqué pour le tuf des pentes. Peu à peu le premier bassin situé entre

l'étang et le barrage du pont de Bovet se remplit de tuf et le ruisseau, à la suite de fortes eaux, dut s'y creuser un lit ; et il se forma alors au delà du pont de Bovet un nouveau gisement de tuf dans les mêmes conditions. L'agrandissement du chenal de sortie du Merle, le comblement progressif du lac par les alluvions, l'exhaussement des bassins par suite des formations de tuf amena peu à peu, le comblement de toute la région et au régime des étangs et des marais succéda le régime d'un ruisseau unique se creusant un lit progressivement dans ces formations et arrivant peu à peu aux conditions actuelles.

La formation des tufs du vallon d'Amby s'est faite exactement par le même mécanisme. Le ruisseau d'Amby actuel était primitivement le déversoir du vaste lac qui occupait tout le fond de la vallée d'Optevoz, et qui réunissait primitivement cette vallée aux étangs actuels de la Rama et de l'étang neuf. Le barrage que l'on voit encore avec ses trois coupures successives vers les ruines du premier moulin d'Amby contenait les eaux de ce lac ; après sa destruction ou rapide ou lente, le ruisseau s'est creusé dans les tufs formés précédement le lit qu'il occupe encore de nos jours. Les eaux sauvages, les fortes crues détruisent peu à peu les bords élevés de cette masse tuffeuse et travaillent au comblement de la vallée à un niveau inférieur. Peut-être lorsque ce travail sera accompli, si le ruisseau ne se creuse pas un lit suffisant, verra-t-on se produire des formations tuffeuses !

3° *Formations mixtes.* — A ce groupe appartiennent les tufs de la Gagne et de Poisieu.

A la Gagne, les eaux d'infiltration de nombreuses sources, qui se faisaient jour dans les vallons après avoir déposé du tuf des pentes, venaient s'évaporer dans de grands bassins au centre du vallon et y produisaient de véritables travestins bientôt recouverts eux-mêmes de tufs de la même façon que ceux de la Fusa.

A Poisieu, il existe un endiguement de l'étang qui occupe actuellement l'emplacement du haut village. Cet endiguement était constitué par un travestin, puis il se formait du tuf des pentes entre le moulin actuel et le hameau du Rual.

Marnes de la prairie des Rochettes. — Ces marnes ne sont que le dépôt de fond d'un ancien étang à niveau supérieur qui se déversait dans le grand lac d'Optevoz.

Telles sont rapidement décrites les formations tuffeuses et marneuses quaternaires de l'Ile de Crémieu. Dans un prochain travail, je me propose d'étudier le lehm de cette région ainsi que la faune des tourbières dont l'examen est aussi du plus haut intérêt.

ALLOCUTION DE M. RICHE

Président

Messieurs et chers Confrères,

Au commencement de votre dernière séance, votre Président vous communiquait une lettre de M. Claudius Rey, nous prévenant qu'une indisposition l'empêchait d'assister à cette séance. Notre vénéré et infatigable Confrère nous adressait en même temps une note destinée à être lue à cette séance et une seconde note pour la séance suivante.

Nous aimions tous à croire que, malgré l'inclémence de la saison, cette indisposition serait de courte durée et que notre Confrère se rétablirait bientôt...... Trois jours après notre séance, nous apprenions, avec la plus grande tristesse, la mort de ce savant aimé et vénéré.

Votre Société, Messieurs, était représentée aux funérailles de cet homme de bien par la majorité de votre Bureau auquel s'étaient joints plusieurs autres membres. Tous ont voulu témoigner par leur présence, de l'estime en laquelle ils tenaient l'homme, des profonds regrets que leur causait la perte du savant.

La mort de Claudius Rey laisse un grand vide dans la science entomologique. Ceux d'entre nous qui s'adonnent l'étude si captivante du monde des Insectes sauront faire ressortir le mérite des travaux de notre regretté Confrère et mesurer l'étendue du deuil qui frappe notre Société. Aussi, votre Président, Messieurs, croit être votre interprète à tous, en demandant qu'un de nos

confrères entomologistes veuille bien apporter à l'une de nos prochaines séances une notice sur la vie et les travaux de Claudius Rey.

Président honoraire de la Société française d'Entomologie, membre honoraire de la Société entomologique de France, Claudius Rey appartenait depuis 1858 à la Société Linnéenne de Lyon. Il n'était pas, il est vrai, le plus ancien membre de notre Société, mais par son assiduité à nos séances, il méritait bien le titre de Doyen que nous aimions à lui donner. Cette assiduité que n'arrêtait ni l'âge, ni une santé toujours chancelante, était admirée de nous tous. Combien de fois vos Présidents n'ont-ils pas proposé comme modèle celui que tant de motifs sérieux auraient pu retenir loin de nos réunions !

Claudius Rey éprouvait un bonheur manifeste à communiquer à nos séances ses observations sur les mœurs et les caractères spécifiques des Insectes. Les registres de nos procès-verbaux sont là pour témoigner de son activité. Il ne se passait presque pas de séance qu'il n'eût le premier la parole pour lire une communication et faire passer sous nos yeux des échantillons admirablement préparés, destinés à démontrer ses observations.

La disparition de cet excellent Confrère nous cause les plus vifs regrets ; son souvenir vivra toujours au milieu de nous. Nous ne pouvons oublier cette figure sympathique qui s'offrait pour la dernière fois à nos yeux dans notre avant-dernière séance où nous lui souhaitions encore de longs jours. Claudius Rey restera pour nous le type du savant modeste et désintéressé, du travailleur infatigable. En le perdant, la Société Linnéenne de Lyon perd un membre qui a fait rejaillir sur elle une partie de la notoriété qu'il s'était légitimement acquise. C'est en votre nom, Messieurs et chers Confrères, que j'adresse à sa mémoire un hommage de reconnaissance et de regrets.

(Séance du 11 février 1895.)



Claudius REY

1817-1894

ADIEUX

AUX INSECTES[1]

Ne fuyez plus, volatiles timides,
Votre ennemi s'approche de la mort ;
Et désormais ses mains insecticides
Ne peuvent rien, rien contre votre sort.

Volez, courez et chantez dans la plaine,
Peuplez les bois de vos essaims légers ;
Votre ennemi voit comme une ombre vaine
S'évanouir des jours si passagers.

Portez vos pas du vallon au rivage,
Dans les forêts, sur les monts, en tous lieux;
Votre ennemi sent un épais nuage
D'une nuit sombre appesantir ses yeux.

Adieu ! je meurs, chassez toutes vos craintes;
Votre ennemi dans son dernier moment
(Ah ! je le sais, vous riez de mes plaintes)
Sur tous ses torts gémit sincèrement.

[1] Cette pièce de vers a été écrite par Claudius Rey, peu de temps avant sa mort, et montre qu'il sentait ses forces s'affaiblir et avait comme un pressentiment de sa fin prochaine.

« Futile esprit, chétive créature,
« Me dites-vous, laisse là tes regrets
« Dans ton orgueil, en vain de la nature
« Tu prétendais pénétrer les secrets.

« A quoi servit cette fausse science?
« A mieux prouver en tout ta nullité;
« Dans le néant la céleste vengeance
« Va pour jamais plonger ta vanité.

« Mais si du moins, dans ta folie extrême,
« Tu n'avais pas, négligeant les vertus,
« Par quelque écart blessé l'Etre suprême,
« Tu n'aurais pas un supplice de plus... »

CLAUDIUS REY.

NOTICE BIOGRAPHIQUE

SUR

CLAUDIUS REY

PAR

LE R. P. BELON

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon.

A la séance du 28 janvier 1895, M. le président de la Société Linnéenne de Lyon lisait à ses collègues une lettre de Claudius Rey. Celui-ci, empêché par la maladie d'assister à la réunion habituelle, nous donnait une dernière preuve de son assiduité et de son dévoûment : il communiquait selon sa coutume, deux fois chaque mois, la suite de ses *Remarques en passant*, modestes notes, souvent pleines d'intérêt et de science, qu'il recueillait en revisant successivement les diverses familles de sa collection. Trois jours après, le 31 janvier, il n'était plus.

Notre estime et notre affection le suivent au delà du tombeau. C'est un devoir d'amitié, disons mieux, un devoir de justice, de consacrer quelques pages à sa mémoire avant de clore le volume de nos *Annales*.

Né à Lyon le 8 septembre 1817, Claudius Rey s'adonna de bonne heure à l'étude des sciences naturelles qu'il devait cultiver avec autant de zèle que de succès jusqu'à l'âge de soixante-dix-sept ans. D'une complexion délicate, mais plein de volonté et d'ardeur au travail, il fut un bon élève durant les années de l'ado-

lescence et de l'instruction classique. Il montra dès lors un goût prononcé pour l'entomologie. En compagnie de son condisciple, M. Guillebeau, touché comme lui par l'étincelle du feu sacré, il mettait à profit ses promenades et ses sorties pour se livrer à la chasse des insectes et amasser les premiers matériaux de sa collection.

Ses chasses prirent plus d'extension et d'importance lorsqu'il eut terminé ses études scolaires. Les environs de Lyon, le Bugey, le mont Pilat furent explorés d'abord par le jeune entomologiste. Le résultat vint récompenser et encourager ses efforts : il put découvrir dans notre région même bon nombre d'espèces qui avaient échappé aux recherches de ses devanciers.

Le travail de détermination et de classement n'était pas chose facile. Claudius Rey n'avait guère à sa disposition, comme livre d'étude, qu'un exemplaire incomplet de l'ouvrage d'Olivier, trouvé dans la bibliothèque paternelle. Mais il le consultait si soigneusement, qu'il sut y rencontrer les noms et les descriptions de bon nombre d'insectes, et y puiser la connaissance des éléments principaux de leur répartition méthodique en genres et en espèces.

Les maîtres incontestés de l'entomologie à Lyon vinrent aussi à son aide et lui appportèrent, avec le concours de leurs lumières et de leur expérience, les précieux avantages d'une direction pleine de charmes. Mulsant venait alors d'entreprendre l'œuvre capitale de sa vie : l'*Histoire naturelle des Coléoptères de France*, qui lui a valu le titre de *Pater entomologicus*, comme l'appelaient ses amis et ses disciples reconnaissants. En donnant ses conseils et ses encouragements au jeune débutant, il ne prévoyait pas qu'il préparait son futur collaborateur. D'ailleurs, absorbé comme il l'était par des occupations multiples, il ne pouvait pas songer à se faire le mentor de Claudius Rey. Foudras, plus libre de son temps, se chargea volontiers de cette mission. Avec un dévouement, dont son élève lui a gardé une vive et profonde gratitude, il était toujours prêt, soit à l'accompagner dans ses chasses, soit à le guider pour la détermination et l'étude des insectes. Aussi est-ce à lui surtout

que revient le mérite et l'honneur d'avoir formé le naturaliste qui devait à son tour devenir un maître et conquérir une place distinguée parmi les entomologues de notre époque.

Peu à peu, Claudius Rey élargit le cercle de ses excursions. Un voyage dans le midi de la France, un séjour au mont Dore, un campement de quinze jours à la Grande-Chartreuse, une visite en Suisse, aux environs de Fribourg et au Lac Noir, furent ses premières étapes au delà des limites de la région lyonnaise. Il en rapporta de bonnes et nombreuses captures qu'il s'empressa de préparer et de classer méthodiquement, comme il le faisait chaque fois au retour de ses chasses.

Il faut l'avoir vu à l'œuvre pour se rendre compte de la patience et de l'habileté qu'il déployait dans ce travail minutieux.

Tous ses insectes, quelque minuscule que fût leur taille, étaient transpercés par de longues épingles de fer, suivant la mode adoptée alors à Lyon. La sûreté de son coup d'œil et une dextérité peu commune ne parvenaient pas à surmonter d'une façon satisfaisante les difficultés d'un système qui permettait, il est vrai, d'examiner le dessous aussi bien que le dessus des insectes, mais dont les résultats les plus ordinaires étaient la mutilation de précieuses bestioles, ou la déformation des segments, traversés par une tigelle envahie par la rouille et sujette à se tordre ou à se briser au moindre choc. C'est seulement dans ses dernières années que Rey renonça à ce procédé défectueux et consentit à fixer ses micro-coléoptères et ses hémiptères les plus délicats sur des languettes de carton. Après les avoir ajustés tous à la même hauteur, il les disposait dans ses boîtes avec une parfaite régularité, en rangs serrés et si rapprochés les uns des autres que le maniement et le repiquage des individus à confronter ne pouvaient être effectués sans beaucoup de précautions. Il n'en paraissait pas gêné, mais l'habitude acquise par un long exercice n'était pas de trop pour manœuvrer à souhait au milieu de ce fourré d'épines et écarter les mille accidents qui sont parfois d'irréparables désastres.

A mesure que sa collection prenait plus d'importance, Claudius Rey acquérait aussi un savoir plus étendu. Jusqu'alors, il avait

étudié pour lui-même, désormais, il allait communiquer aux autres le fruit de ses observations.

Cependant, vers 1847, sa vie fut troublée par un incident qui le remplit d'amertume. Sa fortune, à laquelle il devait l'aisance et le loisir de satisfaire ses goûts de naturaliste, s'écroula dans une entreprise d'imprimerie, dont il avait abandonné la gestion avec trop de confiance. On sait d'ailleurs par de nombreux exemples qu'en général les savants sont dépourvus d'aptitude au commerce. Après avoir liquidé honorablement une situation où il s'était si malencontreusement engagé, Rey se retira dans le Beaujolais, auprès de son oncle, M. Millon, grand propriétaire de vignobles. Bien des années s'écoulèrent avant qu'il ait pu, par ses économies, réparer une partie des brèches faites à son patrimoine. En 1876 seulement, il se vit en mesure de revenir à la ville natale et d'y fixer de nouveau son domicile. Mais il ne délaissa jamais l'entomologie, qui l'avait rendu si heureux au temps de la prospérité et qui fut sa consolatrice après ses malheurs.

Ayant établi sa résidence à Morgon, hameau de Villié, en Beaujolais, il commença l'exploration de la contrée et ne cessa de récolter une abondante moisson de Coléoptères et d'Hémiptères, qui enrichirent sa collection et les cartons de ses collègues. Attentif à observer les premiers états des insectes afin d'apprendre comment ils parcouraient le cycle biologique, il recueillit beaucoup de larves, les rangea dans ses boîtes selon sa méthode ordinaire, les examina à fond pour bien saisir les traits essentiels de leur structure et constater leurs affinités, et ne négligea point les occasions de faire connaître celles qui lui semblaient inédites.

En même temps, il continuait de donner à Mulsant son concours le plus dévoué pour la composition de l'*Histoire naturelle des Coléoptères de France*. Par un sentiment excessif de modestie et de réserve, il s'effaçait devant le maître, dont il partageait de longue date les travaux, sans se préoccuper de réclamer sa part de gloire. Dès 1842, — le fait est de notoriété publique à Lyon, — il collaborait à l'ouvrage de Mulsant. Il était resté étranger à la première édition des *Longicornes*, qui parut en 1839 ; mais c'est à

son crayon d'artiste qu'il faut attribuer les dessins qui figurent au volume des *Lamellicornes* (1re édition, 1842), ainsi qu'à celui des *Palpicornes* (1844), des *Sulcicolles* et *Sécuripalpes* (1846). Nous savons aussi de source certaine, qu'il a souvent contribué, par l'indication de caractères inobservés, à l'établissement de quelques genres et à la séparation des espèces.

Il fallut faire violence à sa modestie pour que, à partir de 1863, son nom fût associé à celui de Mulsant dans la publication des *Angusticolles* et *Diversipalpes*. Il en est de même pour les volumes subséquents, *Térédiles* (1865), *Fossipèdes* et *Brévicolles* (1865), *Vésiculifères* (1867), *Floricoles* (1868), *Gibbicolles* (1868), *Brévipennes* (1871-1884) ; mais il est juste d'ajouter que le mérite de leur rédaction appartient exclusivement à Rey. L'édition des *Palpicornes*, parue en 1885, ne porte que son nom, parce qu'elle est en réalité un ouvrage nouveau, auquel il a seul travaillé. Enfin, nous savons pertinemment qu'il a droit à être considéré comme l'auteur, au moins pour une part notable, de l'*Histoire des punaises de France* (cinq tomes, 1866-1879).

En restituant à notre regretté et trop modeste confrère la part importante qui lui revient dans la composition de l'*Histoire naturelle des Coléoptères de France*, nous n'avons point l'intention d'abaisser la gloire justement acquise par Mulsant. Nous reconnaissons bien volontiers que, sans les conseils et l'impulsion de l'éminent maître, Cl. Rey n'aurait probablement jamais publié ses propres observations et se serait borné, comme tant d'autres naturalistes, à collectionner et étudier les insectes par pur amour de la science. Au surplus, indépendamment de l'expérience acquise, Mulsant possédait de nombreux matériaux provenant des relations qu'il entretenait avec les entomologistes des deux mondes ; il avait en outre à sa disposition une riche bibliothèque et les plus grandes facilités pour publier ses travaux dans les Annales et Mémoires des trois principales sociétés savantes de notre ville. Notre seul but est présentement de bien établir que Cl. Rey a été pendant plusieurs années le collaborateur anonyme et désintéressé de

son illustre maître auquel ensuite il a rendu autant d'utiles services qu'il en avait reçus antérieurement.

Il serait superflu de rappeler ici en détail les mérites de l'œuvre considérable de Mulsant et Rey. Tous nos collègues, membres de la *Société Linnéenne* ou des autres sociétés savantes de France, la connaissent et l'apprécient à sa juste valeur. Les sommités du monde entomologique l'étudient avec profit. Ceux-là même dont l'esprit critique ne sait pas pardonner, si légères soient-elles, les imperfections inséparables de toute œuvre humaine, ne refusent pas de payer un tribut d'éloges aux éminentes qualités qui s'y révèlent à chaque page. On ne se lasse pas d'admirer la perspicacité du naturaliste qui a si bien saisi les lignes essentielles de la structure des insectes, et qui les décrit avec une fidélité et une exactitude aussi remarquables que son talent de dessinateur. Cl. Rey est vraiment un de ces guides expérimentés, à la suite desquels on peut s'engager sans crainte dans les dédales de la science.

On lui a reproché, avec une sévérité quelquefois voisine de l'injustice, sa méthode méticuleuse, la création superflue des groupes secondaires, la formation de noms inusités pour désigner les familles, la multiplication des coupes génériques poussée à l'excès, l'abus des séparations basées sur des caractères de mince valeur, la longueur interminable de ses descriptions, et d'autres méfaits encore !

Rey ne crut pas devoir se défendre contre ces griefs, fondés peut-être, dans une certaine mesure, mais à coup sûr fort exagérés. Il était loin pourtant d'être insensible aux attaques. D'humeur paisible, il préférait supporter en silence les vivacités de la polémique. Par vertu aussi, il tenait à posséder son âme dans la patience, et craignait de s'engager sur le terrain glissant des compétitions qui dégénèrent trop souvent en animosités personnelles. Dans l'intimité, il consentait modestement à passer condamnation sur les défauts qu'on lui signalait, ou bien il se bornait à plaider les circonstances atténuantes, en indiquant, sans y insister beaucoup, les raisons parfois très plausibles qui avaient déterminé son jugement et ses procédés scientifiques. Il comptait du reste que le

temps et la réflexion amèneraient ses contradicteurs à des appréciations plus modérées, ou modifieraient leur manière de voir.

Il nous sera permis, à nous qui professons un culte amical pour notre regretté collègue, de partager ses sentiments et sa ligne de conduite. Laissons à ses adversaires eux-mêmes le soin de faire mieux que lui, et d'éviter à leur tour les fautes, vraies ou imaginaires, que la supériorité de son talent n'a pu empêcher et dont plusieurs résultent du plan adopté par son éminent collaborateur.

Outre les volumes que nous avons mentionnés, et qui ont paru dans les *Annales de la Société Linnéenne*, Claudius Rey a publié un bon nombre de travaux moins étendus, qui suffiraient à lui assurer une place distinguée aux premiers rangs des entomologues. Plusieurs de ces mémoires se trouvent parmi les *Opuscules entomologiques* de Mulsant : ils portent, selon l'habitude, les noms des deux collaborateurs. — Le supplément aux *Altisides* de Foudras, dont M. Guillebeau possède le manuscrit, est également l'œuvre de Rey.

Le *Bulletin de la Société entomologique de France* contient aussi quelques communications, dont voici le relevé :

Notes synonymiques, et note sur la larve de *Scymnus arcuatus ;* avril 1887.

Description de la larve de *l'Ostoma Yvani;* mars 1888.

Description d'une espèce d'Homalien nouvelle ou peu connue : *Hypopycna subrugata* ; août 1888.

Description de deux espèces nouvelles de *Cylindromorphus ;* août 1889.

Description de la larve et de la nymphe du *Dermestes vu lpinus* novembre 1889.

Sur la larve de *Tachinus laticollis;* juillet 1892.

Description de deux nouveaux coléoptères français ; janvier 1893.

Sur la larve de *Cryptophilus integer;* décembre 1893.

La *Revue* publiée par la *Société française d'entomologie*, de Caen, a donné presque chaque année un ou plusieurs articles dus à la plume infatigable de Claudius Rey. Nous les énumérons ici :

Note sur le *Ceutorhynchus Bertrandi* Perris, constituant un genre nouveau ; 1882, n° 8.

Note sur le *Tachys bistriatus* et espèces affines; 1882, n° 10.

Note sur l'*Isometopus mirificus ;* 1882, n° 12.

Notices entomologiques : I. Sur le genre *Hydroscapha.* — II. Description d'un nouveau *Berosus*, 1883, n° 4.

Note sur l'*Acupalpus luridus* Dej.; 1883, n° 5.

Revision des genres *Disopus, Pachybrachys* et *Stylosomus*; 1883, n°s 10, 11 et 12.

Notices sur les Palpicornes et diagnoses d'espèces nouvelles ou peu connues; 1884, n° 9.

Note sur le *Philanthus carbonarius* Gyll.; 1885, n° 8.

Note sur le *Dorcadion fuliginator* et espèces affines ; 1885, n° 8.

Supplément à la revision des *Stylosomus*; 1885, n°9.

Note sur la *Leptura maculicornis ;* Deg., Muls ; 1885, n° 9.

Nouvelle note sur la *Leptura maculicornis*; 1885, n° 11.

Description de deux genres nouveaux de Tachyporiens; 1886 n° 10.

Notes sur quelques Hémiptères et descriptions d'espèces nouvelles; 1888, n°s 3 et 6.

Observations sur quelques Hémiptères et descriptions d'espèces nouvelles, ou peu connues; 1890, n° 2.

Note sur le genre *Phaleria;* 1890, n° 11.

Nouvelle note sur le genre *Phaleria;* 1891, n° 4.

Troisième note sur le genre *Phaleria;* 1891, n° 8.

Observations sur quelques Hémiptères-Homoptères, et descriptions d'espèces nouvelles ou peu connues; 1891, n°s 8 et 9.

De son côté, le journal *l'Echange* a reproduit, à peu près dans tous ses fascicules, les chapitres successifs des *Remarques en passant*, lues et insérées aux procès-verbaux des séances de la *Société Linnéenne.* — Le même journal a reproduit aussi trois ou quatre descriptions mentionnées plus haut comme contenues dans le *Bulletin de la Société entomologique de France.* Il doit en outre à la collaboration de Rey les articles suivants :

Quelques mots sur les dénominations de tribu et de race; juillet 1889.

Du sens de l'olfaction chez les insectes ; mars 1890.

Énumération d'insectes recueillis en Provence; novembre 1889, février, mars, avril et juillet 1890.

Essai d'études sur les larves de coléoptères; janvier 1889, novembre et décembre 1890.

Note sur le *Rhyncolus filum* Rey; avril 1892.

Note sur le mot *Parasite* et ses diverses significations; février 1893.

Enfin un opuscule de Rey sur le *Dermestes cadaverinus* a été publié en 1887 dans le Rapport présenté à la Chambre de commerce de Lyon par la Commission administrative du Laboratoire d'études de la soie. — La même année a vu paraître le tirage à part d'un petit volume que l'auteur a intitulé: *Essai d'études sur certaines larves de coléoptères.*

On le voit, sa vie fut remplie par un travail continu. Depuis qu'il eut repris domicile à Lyon, Claudius Rey passait l'été dans la propriété de son frère Francisque à Saint-Genis-Laval. Il explorait ce fameux *Clos de 5 hectares* et y faisait de nombreuses et intéressantes découvertes, qu'il aimait ensuite à nous raconter. Durant son séjour en ville, il déterminait les espèces nouvellement recueillies, décrivait celles qui étaient inédites, revisait sa collection et, malgré sa réserve et sa timidité natives, se montrait serviable et dévoué aux entomologistes qui venaient le consulter.

Lorsque l'hiver commençait à se faire sentir, il allait chercher dans le midi de la France un climat plus doux. Le littoral méditerranéen avait ses préférences, à cause de sa faune spéciale, hibernante ou précoce. A Collioure, comme à Hyères et à Saint-Raphaël, à Cannes et à Menton, il pouvait se livrer à son exercice favori, multiplier les excursions et revenir au logis les mains pleines. Il dut néanmoins renoncer à ses voyages de prédilection, vers les trois dernières années de son existence. Alors en effet, sa santé exigeait des soins, et ses forces, qu'il sentait décliner, n'étaient plus en état de supporter les incommodités du déplacement, ni surtout les fatigues de la chasse.

La maladie qui l'a enlevé si rapidement à l'affection de sa famille

et de ses amis le trouva debout au milieu de ses livres et de ses insectes. Le 24 janvier, il fut contraint de quitter sa table de travail pour se mettre au lit. Avec la sérénité du chrétien qui a toujours vécu de la foi, il vit venir la mort et l'accueillit comme une envoyée du ciel. Plein de confiance dans l'infinie miséricorde, il recommanda son âme à Dieu et se sépara paisiblement de tout ce qu'il aimait ici-bas. Son frère, atteint de la même maladie épidémique qui fit tant de victimes dans notre ville, l'avait précédé de quatre jours dans la tombe.

Claudius Rey comptait parmi les membres les plus anciens de la *Société Linnéenne de Lyon;* on peut dire qu'il en a été l'ornement et qu'il reste une de ses gloires. A plusieurs reprises, ses collègues lui ont donné le témoignage de leur estime en l'appelant à l'honneur de les présider : il ne voulut jamais accepter la fonction qu'on lui offrait, alléguant le mauvais état de sa santé. Cependant il fut toujours parmi les plus assidus à nos séances et, si modeste qu'il fût, il ne pouvait complètement ignorer son mérite. Au demeurant Claudius Rey n'avait qu'un défaut, celui qui précisément a empêché tant d'hommes de grande valeur de conquérir dans le monde la place distinguée à laquelle ils avaient droit, ce défaut, c'est la timidité. Grande fut la surprise de Claudius Rey, lorsqu'un jour Mulsant lui annonça qu'il venait d'être nommé officier d'Académie, le 25 mars 1876. A cette époque, cette distinction honorifique n'était pas commune, et bon gré mal gré, il fallut que, par égard pour Mulsant, Claudius Rey consentît à orner sa boutonnière du ruban violet.

Il s'associa des premiers à la *Société française d'entomologie*, fondée en 1882, qui le proclama son président sans jamais lui retirer cette marque de confiance. Cette présidence était purement honorifique et n'imposait aucune obligation matérielle, puisque la susdite Société ne tient que des séances extraordinaires une fois l'an.

A la suite du vote extrêmement flatteur par lequel la *Société entomologique de France* lui décerna la médaille d'or du prix Dollfus, le 23 février 1887, il sollicita et obtint son admission au

nombre des membres de cette illustre Compagnie. Quelques années après, dans la séance du 28 mars 1894, la dignité de membre honoraire lui était conférée par le libre suffrage de ses collègues. En 1865, il avait reçu un prix pour ses travaux entomologiques. Depuis le 20 avril 1866, il était membre correspondant de la Société d'agriculture, histoire naturelle et arts utiles de Lyon.

Une pensée suprême d'affection pour sa ville natale l'a porté à léguer à la Bibliothèque du Palais des Arts tous les ouvrages scientifiques qu'il possédait, et au Muséum d'histoire naturelle de Lyon ses collections entomologiques. Sa famille s'est fait un pieux devoir d'exécuter ponctuellement le désir exprimé par lui. Espérons que les types précieux renfermés dans les cartons de Claudius Rey seront conservés avec l'attention délicate que méritent de telles richesses, et que les entomologistes pourront longtemps encore s'instruire à son école, non seulement par la lecture de ses écrits, mais aussi par l'étude de la belle collection à l'arrangement de laquelle il a consacré la plus grande partie de sa vie exemplaire.

Le portrait joint à la présente Notice est une reproduction photographique de celui qui a été publié dans les *Annales de la Société entomologique de France*, 1895. Nous adressons aux membres de cette Société nos remerciements pour la bienveillance confraternelle avec laquelle ils nous ont permis de faire cette reproduction.

TABLE DES MATIÈRES

Exposé d'une Classification tératologique *(suite)*, par Louis BLANC 1

Sur l'Empoisonnement des animaux d'eau douce par l'hypochlorite de chaux, par Raphaël DUBOIS 49

Mœurs et Métamorphoses d'Insectes *(suite)*, par le Capitaine XAMBEU 53

Études géologiques sur les Monts Lyonnais, par J.-A.-Cl. ROUX . 101

Note physiologique sur les Sacs aériens des Oiseaux, par J.-M. SOUM 141

Sur la Variation des Substances de réserve des graines pendant la maturation et la germination, par E. COUVREUR. 145

Deuxième Note sur les Sacs aériens des Oiseaux, par J.-M. SOUM 149

Sur la découverte d'une nouvelle espèce d'*Acerotherium* dans la Mollasse burdigalienne du Royans, par Élie MERMIER . . . 163

Sur la Respiration pulmonaire et cutanée chez la Grenouille, par E. COUVREUR 191

Sur la Transformation de la Graisse en Glycogène, chez le Ver à soie pendant la Métamorphose, par E. COUVREUR 195

Contribution à l'Etude géologique de l'Ile de Crémieu, par le docteur Ed. JACQUEMET 199

Allocution de M. RICHE, *président* 255

Notice biographique sur Claudius Rey, par le R. P. BELON. . . 257

Lyon. — Imp. PITRAT AINÉ, **A. Rey** Successeur, 4, rue Gentil. — 9258

LISTE DES PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE

ANNALES ET COMPTES RENDUS de 1836 à 1850-52, contenant :
Observations botaniques, par SERINGE, ALEXIS JORDAN. — *Notes entomologiques*, par DONZEL, CACOGNE, GODART, PERRIS, MULSANT et REY.

ANNALES (nouvelle série) tomes I à XLII, de 1852 à 1895, contenant :

Diagnoses d'espèces nouvelles, par ALEX. JORDAN; *Catalogue des plantes du cours du Rhône*, par FOURREAU; *Flore des Muscinées* par DEBAT. — *Iconographie et description de chenilles et lépidoptères*, par MILLIÈRE. — *Notices sur les Altisides*, par FOUDRAS. — *Coléoptères*, par LEVRAT, CHEVROLAT, PERROUD, GODART, PERRIS, SICHEL, MAYET, DONNADIEU, MULSANT et REY; ABEILLE DE PERRIN, R. P. BELON, XAMBEU, JACQUET. — *Notices ornithologiques* par BOUCART, MULSANT et VERREAUX. — *Géologie du départem. du Rhône*, par MÈNE. — *Malacologie*, par LOCARD.

CHAQUE VOLUME EST VENDU AU PRIX DE 15 FR.

SE VENDENT SÉPARÉMENT

Tétranyques, par DONNADIEU. — *Chrysides*, par ABEILLE DE PERRIN. — *Larves de coléoptères*, par PERRIS. — *Brévipennes*, par MULSANT ET REY. — *Lathridiens*, par le R. P. BELON.

Lyon. — Imp PITRAT AINÉ, **A. REY**, successeur, 4, rue Gentil. — 9258.


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01355 3995